

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

1. Jahrgang

1. Januar 1920

Nr. 1

Ankündigung.

Die von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik gemeinsam herausgegebenen „Physikalischen Berichte“ treten an die Stelle der „Fortschritte der Physik“, des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ und der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“, die damit sämtlich zu erscheinen aufhören. Ihre Aufgabe ist, in halbmonatlich auszugebenden Heften über die gesamte physikalische und physikalisch-technische Literatur **vollständig** und **schnell** zu berichten. Es wird beabsichtigt, die schon jetzt sehr große Zahl der bearbeiteten Zeitschriften immer weiter zu vermehren und insbesondere die bezüglich der ausländischen Literatur z. Z. noch bestehenden Lücken möglichst bald zu schließen, um die gesamte physikalische Weltliteratur restlos zu erfassen. Es wird ferner beabsichtigt, die von sachkundigen Fachgenossen geschriebenen Referate so schnell abzdrukken, daß sie nur vier bis sechs Wochen später in den „Physikalischen Berichten“ erscheinen, als die Veröffentlichungen selbst in die Hände der Redaktion gelangt sind. Beide Ziele können aber nur allmählich in dem Maße erreicht werden, wie die inneren und die äußeren politischen Verhältnisse sich bessern. In den ersten Heften der „Physikalischen Berichte“ soll außer den Neuerscheinungen noch die gesamte Literatur des Jahres 1919 untergebracht werden. Dadurch schließen sich die „Physikalischen Berichte“ eng an die Jahresberichte der „Fortschritte der Physik“ an, welche stets vollständig zu sein versuchten und von denen der Jahrgang 1918 als letzter soeben zur Ausgabe gelangt ist.

Der Gesamt-Jahresumfang der „Physikalischen Berichte“ ist zunächst auf 80 bis 100 Druckbogen festgesetzt worden. Jedem Jahrgang sollen ein Namenregister und ein ausführliches, sachlich geordnetes Register beigelegt werden. Das letztere wird innerhalb der in den Heften bereits in die Erscheinung tretenden

Hauptabschnitte noch in eine große Zahl kleinerer Kapitel gegliedert werden und es wird in ihm jede Arbeit nicht nur an der Stelle aufgeführt werden, an der sie gemäß ihrem Hauptinhalt referiert worden ist, sondern auch in anderen Kapiteln, zu denen ihr Inhalt außerdem in Beziehung steht.

Von dem Herausgeber der Physikalischen Berichte ist mit den Herausgebern der Astronomischen Jahresberichte, des Jahrbuches über die Fortschritte der Mathematik, des Chemischen Zentralblattes und des Neuen Jahrbuches für Mineralogie, Geologie und Paläontologie eine Arbeitsgemeinschaft gebildet, welche dahin zielt, einestheils die bearbeiteten Gebiete zur möglichsten Vermeidung von Doppelreferaten tunlichst abzugrenzen, andererseits sich gegenseitig Arbeiten zum Referat zugänglich zu machen, welche in Zeitschriften der Nachbargebiete zerstreut sind.

Übersicht über den Inhalt der „Physikalischen Berichte“.

1. Allgemeines.

1. Lehrbücher der gesamten Physik.
2. Geschichtliches und Biographisches.
3. Mathematische Werke u. Abhandlungen.
4. Unterricht. Apparate und Methoden für Unterricht und Laboratorien.
5. Maß und Messen.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

1. Prinzipien der älteren Physik.
2. Relativitätsprinzip.
3. Quantenlehre.
4. Wahrscheinlichkeit und Statistik.
5. Erkenntnistheorie.

3. Mechanik.

1. Allgemeines.
2. Mechanik idealer Körper (Massenpunkte, starre Körper), Gravitation.
3. Mechanik der festen Körper. Elastizität. Festigkeit usw.
4. Mechanik der Flüssigkeiten und Gase. Oberflächenspannung. Innere Reibung. Osmose. Löslichkeit. Absorption.
5. Akustik.
6. Mechanik der Himmelskörper.
7. Technische Mechanik. Feinmechanik. Apparate.
8. Luftfahrwesen.

4. Aufbau der Materie.

1. Das Elektron.
2. Bau der Atome und Moleküle.
3. Bau der festen Körper und Flüssigkeiten.

5. Elektrizität und Magnetismus.

1. Allgemeines.
2. Apparate, Meßinstrumente und Methoden.
3. Elektrizitätserregung.
4. Elektrostatik.
5. Wärmewirkung des Stromes. Thermoelektrizität.
6. Elektrizitätsleitung in festen Körpern.
7. Elektrizitätsleitung in Flüssigkeiten.
8. Elektrizitätsleitung in Gasen.
9. Elektrische Korpuskularstrahlung. Kathoden- und Kanalstrahlen. α - und β -Strahlen. Erzeugung von Röntgenstrahlen.
10. Magnetismus.
11. Elektromagnetische Felder. Induktion. Elektrische Schwingungen.
12. Drahtlose Telegraphie.
13. Schwachstromtechnik.
14. Starkstromtechnik.
15. Hochspannungstechnik.
16. Elektromedizin.

6. Optik aller Wellenlängen.

1. Allgemeines.
2. Geometrische Optik.
3. Optische Instrumente. Methoden.
4. Fortpflanzung. Reflexion. Brechung. Dispersion.
5. Interferenz. Beugung.
6. Polarisation. Doppelbrechung. Drehung. Kristalloptik.
7. Kontinuierliche Spektren. Wärmestrahlung.
8. Linien- und Bandenspektren, einschl. Röntgen- und γ -Strahlen. Serienetze.
9. Lumineszenz. Fluoreszenz. Phosphoreszenz. Elektrolumineszenz.
10. Elektro- und Magneto-optik.
11. Lichtelektrischer Effekt.
12. Photochemie. Photographie.
13. Spektroskopie. Mikroskopie.

14. Photometrie und Beleuchtungstechnik.
15. Physiologische Optik. Brillenoptik.

7. Wärme.

1. Allgemeines.
2. Thermodynamik.
3. Kinetische Theorie der Wärme.
4. Temperaturmessung.
5. Kalorimetrie. Spezifische und latente Wärme.
6. Wärmeleitung.
7. Thermische Ausdehnung.
8. Zustandsgleichung. Änderung des Aggregatzustandes.
9. Tiefe Temperaturen. Kältemaschinen. Technik der Gasverflüssigung.
10. Hohe Temperaturen. Heizungs- und Feuerungstechnik.
11. Wärmekraftmaschinen.

1. Allgemeines.

Arthur Haas. Einführung in die theoretische Physik mit besonderer Berücksichtigung ihrer modernen Probleme. 1. Bd. 50 Abb. im Text. VII u. 384 S. Leipzig, Verlag von Veit & Co., 1919. Inhalt: 1. Die Bewegung des freien materiellen Punktes. 2. Die Bewegung von Systemen freier Massenpunkte. 3. Die allgemeinen Prinzipie der Dynamik. 4. Die Relativbewegung. 5. Die Bewegung starrer Körper. 6. Die Bewegung der Flüssigkeiten. 7. Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. 8. Allgemeine Theorie der Schwingungen. 9. Theorie des Lichtes. 10. Die Elektronentheorie. SCHEEL.

K. Sumpfs Schulphysik. Methodisches Lehr- und Übungsbuch für höhere Schulen in zwei Lehrstufen. 10. Aufl. herausgegeben von H. Hartenstein. I. Lehrstufe. Mit 340 in den Text gedruckten Abb. und einer Spektraltafel in Farbendruck. VII u. 174 S. II. Lehrstufe. Mit 423 in den Text gedruckten Abb. und einer Spektraltafel in Farbendruck. VII u. 322 S. Hildesheim u. Leipzig, August Lax, 1918 u. 1919. SCHEEL.

Sumpf-Wachsmuth-Bahrdt. Lehrbuch der Physik und Chemie. A. für Lyzeen und höhere Mädchenschulen. Physik. Unter Zugrundelegung der von Prof. Hartenstein für höhere Knabenschulen herausgegebenen Sumpfschen Lehrbücher bearbeitet von H. Wachsmuth. 2. Aufl. Mit 420 in den Text gedruckten, zum Teil farbigen Abb. VII u. 255 S. Hildesheim u. Leipzig, August Lax, 1917. SCHEEL.

Sumpf-Wachsmuth-Koch. Lehrbuch der Physik und Chemie. B. für Oberlyzeen. Physik. Unter Zugrundelegung der von H. Hartenstein und Bahrdt für höhere Knabenschulen herausgegebenen Sumpfschen Lehrbücher bearbeitet von H. Wachsmuth. 2. Aufl. Mit 251 in den Text gedruckten Abb. VII u. 266 S. Hildesheim u. Leipzig, August Lax, 1918. SCHEEL.

P. E. Spielmann. Tables of chemical and physical Constants of special interest to the Light and Naphtha Section of the Coal Tar and Coke Oven Industries. Calculated by E. G. Wheeler, London 1919. SCHEEL.

Sir William Crookes. Nature 103, 109—110, 1919. Electrician 82, 454—455, 1919. SCHEEL.

Daniel Berthelot. Notice sur les Travaux de Sir William Crookes. C. R. 168, 805—808, 1919. SCHEEL.

Felix Klein zur Feier seines siebenzigsten Geburtstages. Festheft. Die Naturwissenschaften 7, Heft 17, 1919. Enthält: R. Fricke. Felix Klein zum 25. April 1919, seinem siebenzigsten Geburtstage. S. 275—280. A. Voß. Felix Klein als junger Doktor. S. 280—287. W. Wirtinger. Klein und die Mathematik der letzten fünfzig Jahre. S. 287—288. A. Schoenflies. Klein und die nichteuklidische Geometrie. S. 288—297. C. Carathéodory. Die Bedeutung des Erlanger Programms. S. 297—300. A. Sommerfeld. Klein, Riemann und die mathematische Physik. S. 300—303. E. Timerding. Felix Klein und die Reform des mathematischen Unterrichts. S. 303—307. L. Prandtl. Felix Klein und die Förderung der „angewandten Wissenschaften“. S. 207—310. Liste der Veröffentlichungen. S. 311—317. SCHEEL.

Th. Des Coudres. Hermann Th. Simon †. Phys. ZS. 20, 313—320, 1918. SCHEEL.

H. Th. Simon †. Elektrot. ZS. 40, 63, 1919. SCHEEL.

Ambrohn. Prof. Dr. Hermann Th. Simon. ZS. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1919, S. 13—14. SCHEEL.

Karl Benedicks. Wurden thermoelektrische Erscheinungen schon vor Seebeck beobachtet? Medd. Nobelinstitut 5, Nr. 29, 9 S., 1919. Es hat sich herausgestellt, daß die in der Literatur vorhandene Angabe nicht weiter aufrecht zu erhalten ist, es habe schon Ritter (1798) mit einem Froschpräparat zwischen warmem und kaltem Zink Thermostrome nachgewiesen. Die Beobachtungen Ritters, ebenso wie die späteren von Schweiger (1810) sind auf die Temperaturveränderlichkeit der elektrolytischen Potentiale zurückzuführen. SCHEEL.

Moritz von Rohr. Die Entwicklung der Brille. VI. Die Naturwissenschaften 7, 209—211, 1919. SCHEEL.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1918. ZS. f. Instrkde. 39, 106—117, 137—145, 180—194, 1919. SCHEEL.

R. H. Francé. Die technischen Leistungen der Pflanze. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. V u. 269 S. Leipzig, Verlag von Veit & Co., 1919. Es werden behandelt: Die Ingenieurleistungen der Pflanze, chemischen Leistungen der Pflanze und die statischen und mechanischen Leistungen der Pflanzenzelle. SCHEEL.

Alfred Berger. Umwandlung einer ungleichmäßigen Teilung in eine gleichmäßige. ZS. f. Instrkde. 39, 252—255, 1919 (S. 19). SCHULZ.

A. Keller. Zur Messung kurzer Zeiten mit einfachsten Hilfsmitteln. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 22—23, 1919. Da die Taschenuhren fast durchweg im Fünftel-Sekunden-Takt ticken, zählt man die Schläge der Unruhe nach dem Schema 0, 1, 2, 3, 4, 1, 1, 2, 3, 4, 2, 1, 2, 3, 4, 3, 1, 2 ... In den betonten Zahlen hat man die verflossenen ganzen Sekunden und in den anderen die verflossenen Fünftelsekunden. Das Zeitmaß dieser Zahlen läßt sich so einprägen, daß man ohne Uhr fünf Minuten mit einem Fehler von nur ± 1 bis 3 Sekunden anzugeben vermag. NEBEL.

A. Wendler. Das Metronom mit elektrischer Kontaktvorrichtung. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 20—21, 1919. An der Hand von Abbildungen wird die elektrische Kontaktvorrichtung an einem Metronom erläutert, um die verschiedenen Stromarten vorzuführen. NEBEL.

H. Cassebaum. Das Ruder als Hebel. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 17—19, 1919. Eingehend werden die Hebelverhältnisse der Ruder beim Bootfahren erläutert und an einem abgebildeten Modell zur Anschauung gebracht. NEBEL.

Joh. Kleiber. Über den Widerstand des Mittels. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 13—17, 1919. An der Hand einer Abbildung wird ein einfacher Apparat beschrieben, mit dem sich das Gesetz nachweisen läßt, daß der Widerstand des Mittels im großen und ganzen mit dem Quadrat der Geschwindigkeit des bewegten Körpers zunimmt. Eine Versuchsreihe läßt die guten Resultate erkennen. NEBEL.

P. Bräuer. Über ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Gasen und Dämpfen sowie der Gasdichte. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 1—6, 1919. Verwendet werden dünnwandige, 2 bis 3 cm weite und etwa 60 cm lange Probierrohren, die mit dem betreffenden Gas oder Dampf gefüllt werden. Aus dem durch Anklopfen mit dem Finger entstehenden Ton erhält man je nach der größeren oder geringeren Dichte des Gases einen tieferen oder höheren Ton als Grundton dieser gedeckten Pfeife. Hieraus läßt sich, wie im weiteren gezeigt und durch Versuche festgestellt wird, die Schallgeschwindigkeit in gas- oder dampfförmigen Stoffen sowie mit Hilfe des Verhältnisses der spezifischen Wärme die Dampfdichte ermitteln. NEBEL.

Erich Günther. Das Thermoelement als Demonstrationsthermometer. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 7—13, 1919. Als Thermoelement werden Drähte von 0,6 mm Durchmesser von Konstantan-Eisen verwendet. NEBEL.

H. Rebenstorff. Zur Phosphoreszenz. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 24, 1919. Zur Befestigung phosphoreszierender Stoffe schmilzt man Hartparaffin auf Pappe oder Blech und streut in die noch flüssige Schicht pulverigen Leuchtphosphor. NEBEL.

A. Wendler. Die Messung der Dampfwärme als Schülerübung. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 21—22, 1919. Die Methode der Bestimmung der Dampfwärme in dem Lehrbuch von Grimsehl und in dem Handbuch von Hahn wird verbessert, indem man die Metronomschläge bestimmt, die ein kleines Wasserquantum zum Sieden in einem Reagenzrohr nötig hat, und die Schläge ermittelt, die bei gleicher Flamme zum vollständigen Verdampfen erforderlich sind. NEBEL.

B. Reismann. Ein einfaches Verfahren zur angenäherten Bestimmung der Bunsenflammentemperatur. ZS. f. phys. Unterr. **32**, 23, 1919. Als Temperaturanzeiger dient

ein von oben her senkrecht in die Flamme eingeführter Eisendraht (Blumendraht), als Vergleichsmaß ein längeres Stück des Drahtes, das ausgespannt zwischen zwei Klemmen elektrisch gegläht wird.

NEBEL.

Hans Bandisch. Gegenüberstellung von Wasser- und Dampfturbinen. Elektrot. u. Maschinenb. 37, 488—493, 1919. [S. 64.]

Standards of Mass. Nature 103, 515, 1919. Bericht über eine Mitteilung des Bureau of Standards über die Beglaubigung von Massenstandards und ihre beste Form für bestimmte Zwecke. Es ist 1 avoirdupois Pfund der Vereinigten Staaten = 0,453 592 427 7 kg, stimmt also mit dem englischen Pfund überein. Die primären Standards müssen, wenn sie nicht aus einem gegen die Angriffe der Atmosphärien widerstandsfähigen Metall bestehen, mit einem Gold- oder Platinüberzug geschützt sein, während Vernickelung nicht zulässig ist. In siedendem Wasser oder beim Trocknen bei 110° darf keine Verfärbung der Oberfläche auftreten. Bei den Handelsgewichten muß die Justierhohlung so verschlossen sein, daß zwar eine bequeme Neujustierung möglich ist, daß dieselbe aber nur unter Zerstörung des Stempels geschehen kann; hierfür werden verschiedene Formen aufgeführt. Im zweiten Teile werden die verschiedenen Wägungsmethoden beschrieben und angegeben, welche für die einzelnen Zwecke am geeignetsten sind. Sehr ausführlich wird die Frage des Auftriebes der Luft behandelt. Zur Bestimmung der Feuchtigkeit im geschlossenen Wagekasten kommt nur das Haarhygrometer in Frage. Eichung in gesättigtem Wasserdampf macht es aber für einige Zeit unbrauchbar zur Benutzung.

BERNDT.

Sir Richard Glazebrook. Metrology in the industries. Phys. Soc. London, March 28, 1919. Nature 103, 238, 1919. Nach dem im wesentlichen historischen Überblick wurden zuerst von Whitworth Meßlehren in den Maschinenbau eingeführt, denen dann Grenzlehren folgten; ihre Verbreitung wurde durch die Mißstände, welche sich bei den Heereslieferungen für den Burenkrieg zeigten, stark gefördert. Zur Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit ist unbedingt die Austauschbarkeit der einzelnen Werkstücke, die nur durch Kontrolle mittels geeigneter Lehren möglich ist, notwendig.

BERNDT.

Bein. Zur Frage der Einführung des metrischen Systems in England. ZS. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt. 1919, 17—20. Namentlich die technischen Kreise Englands beschäftigen sich eingehend mit der Frage der Einführung des metrischen Systems, wie aus einem von Lord Balfour of Burleigh dem Parlament vorgelegten Berichte und vielen Vorträgen hervorgeht, über die in der Nature und im Electrician berichtet wird. Als Nachteile der Einführung des metrischen Systems werden in diesen angegeben, daß eine große Zahl von Gegenständen des täglichen Gebrauchs ungeändert und in der Übergangszeit ein doppelter Vorrat von Ersatzteilen gehalten werden müßte, ferner läßt dieses keine Zwölferteilung zu. Demgegenüber stehen als Vorteile, daß für den nicht unbeträchtlichen Außenhandel keine Umrechnungen notwendig wären, da die meisten Länder das metrische System eingeführt haben; das gilt selbst für die englischen Kolonien und auch in den Vereinigten Staaten gewinnt es immer mehr an Boden, wo es z. B. seit 1918 im Heereswesen durchgeführt ist. Durch seine Einführung würde ferner ein ganzes Unterrichtsjahr gespart und so ein gewaltiger volkswirtschaftlicher Vorteil errungen werden. Der Hauptwiderstand rührt im wesentlichen von dem Gesetze des Beharrungsvermögens mancher industrieller Kreise her, wozu noch eine Überspannung des Nationalgefühles kommt. Dagegen dürften die

durch die Umstellung veranlaßten, nicht unerheblichen Kosten keine wesentliche Rolle spielen. Im ganzen scheint wenig Neigung zur Einführung des metrischen Systems zu bestehen (doch sind die jüngeren Ingenieure überzeugte Anhänger desselben), nur wird man vielleicht einer Zehnereinteilung des Münzwesens näher treten. **BERNDT.**

Walter Block. Kreisteilungen und ihre Herstellung. Weltall 20, 7—11, 1919. In populärer Form wird die zu erreichende Genauigkeit, der Unterschied der verschiedenen Einflüsse (Temperatur, Aufstellung) bei Kreis- und Längenteilungen, sowie die Herstellung von Kreisteilungen in der Entwicklung von der einfachen Kopier- bis zur automatischen Kreisteilmaschine geschildert. **BERNDT.**

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Anton Wassmuth. Studien über Jourdain's Prinzip der Mechanik. S.-A. Wien. Anz. 1919, 48—51; S.-A. Wien. Ber. 128 [2a], 365—376, 1919. Jourdain's Prinzip nimmt eine Mittelstellung zwischen dem Prinzip von D'Alembert und dem von Gauß ein. Verf. weist in neuer Art den Zusammenhang des Jourdain'schen Prinzips mit dem Prinzip von D'Alembert nach und erläutert an dem Falle der Drehung eines starren Körpers um seinen Schwerpunkt die praktische Verwendbarkeit des Jourdain'schen Prinzips. **KORN.**

R. J. Humm. Über die Energiegleichung der allgemeinen Relativitätstheorie. Ann. d. Phys. (4) 58, 474—486, 1919. Eine Fortführung der Gedanken, welche Verf. im vorigen Jahre „Über die Bewegungsgleichungen der Materie. Ein Beitrag zur Relativitätstheorie“ (Ann. d. Phys. (4) 57; Fortschr. d. Phys. 73 [1], 54, 1918) veröffentlicht hat. Verallgemeinerung des Energiesatzes der Mechanik auf die vierdimensionale Mannigfaltigkeit der Relativitätstheorie. Der analoge Satz wird als regulatives Prinzip hinsichtlich des zeitlichen Verlaufes des Weltgeschehens hingestellt. Hinzuzufügen ist natürlich, daß es sich um ein Variationsprinzip handelt. **KORN.**

Carlotta Longo. Legge elettrostatica elementare nella teoria di Einstein. Cim. (6) 15, 191—211, 1918. Auf Grundlage der Einsteinschen statistischen Gleichungen wird eine elektrostatische Verteilung untersucht, welche um einen Punkt 0 symmetrisch ist. Durch die vereinfachende Voraussetzung der Symmetrie reduzieren sich die im allgemeinen Falle sehr komplizierten Untersuchungen auf drei einfache Differentialgleichungen, von denen die zwei ersten die geometrischen Eigenschaften charakterisieren, die dritte das elektrostatische Feld bestimmt. Das hier gewonnene elektrostatische Elementargesetz unterscheidet sich von dem Coulombschen wesentlich dadurch, daß in demselben an Stelle der Entfernung der Krümmungsradius einer gewissen geodätischen Kugel auftritt. Es ergibt sich auch eine Wirkung der elektrostatischen Verteilung auf materielle Massen, für welche unter Einführung dieses Krümmungsradius eine sehr einfache Formel aufgestellt wird. **KORN.**

Megh Nad Saha. On the Fundamental Law of Electrical Action. Phil. Mag. (6) 37, 347—371, 1919. Das Problem der Wechselwirkung zweier in beliebiger Bewegung befindlicher Elektronen wird ausführlich nach der Relativitätstheorie behandelt, nach einer kurzen historischen Einleitung über die früheren Versuche, die Wechselwirkung in ihrer Abhängigkeit von den Geschwindigkeiten der Elektronen zu finden. **KORN.**

A. Einstein. Bemerkungen über periodische Schwankungen der Mondlänge, welche bisher nach der Newtonschen Mechanik nicht erklärbar erschienen. Berl. Ber. 1919, 433—436. Von den kleinen systematischen Abweichungen der beobachteten Mondlängen von der Theorie konnte empirisch ein periodisches Glied mit einer Periode von 273 Jahren abgesondert werden. Gegenüber dem Versuche, die Abweichung durch eine Absorption der Gravitation zu erklären, versucht der Verf. die Erscheinung aus periodischen Schwankungen der Drehbewegung der Erde zu erklären, aus welcher ja unser Zeitmaß abgeleitet wird. KORN.

Fritz Reiche. Zur Quantentheorie der Rotationswärme des Wasserstoffs. Ann. d. Phys. (4) 58, 657—694, 1919. Die Abnahme der Rotationswärme des Wasserstoffmoleküls mit abnehmender Temperatur wird hier am sogenannten Hantelmodell (starre Stange mit zwei Kugeln) mit zwei Freiheitsgraden behandelt, und zwar unter Zugrundelegung der ersten Theorie von Planck. Die recht komplizierten quantentheoretischen und statistischen Überlegungen führen nach Vornahme von „Verboten“ gewisser Quantenzustände zu Resultaten, die alle nur in einem jeweils beschränkten Temperaturintervall mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Keine der theoretischen (C_v , T) Kurven steht in befriedigendem Einklang mit der empirisch von Eucken u. a. gefundenen. SEELIGER.

Paul S. Epstein. Bemerkungen zur Frage der Quantelung des Kreisels. Phys. ZS. 20, 289—294, 1919. Für die Quantelung des asymmetrischen Kreisels lagen bis jetzt zwei Lösungen vor, deren eine Reiche nach einer Separationsmethode von Kolossoff, deren andere Epstein ohne Separation gegeben hatte. In der vorliegenden Arbeit leistet nun Epstein die Separation durch Benutzung einer von Bruns angegebenen Transformation und zeigt, daß seine und die Reichesche Lösung (die auch Planck gefunden hatte) identische Resultate ergeben. SEELIGER.

Reinhold Fürth. Schwankungserscheinungen in der Physik. Phys. ZS. 20, 303—309, 332—335, 350—357, 375—381, 1919. Der Verf. gibt ein eingehendes Referat über die Schwankungserscheinungen, sowohl die bisher beobachteten als auch solche, die bisher wegen der Kleinheit der Effekte oder aus anderen experimentellen Gründen der Beobachtung nicht zugänglich waren. Im Kapitel I werden die theoretischen Grundlagen dargestellt und die wichtigsten Formeln abgeleitet, und zwar für Schwankungen mit und ohne Wahrscheinlichkeitsnachwirkung. Kapitel II behandelt die Schwankungen im Gebiet des mikroskopisch Sichtbaren (Kolloidstatistik), nämlich das Gleichgewicht einer Suspension, mit und ohne Berücksichtigung der Schwere. Kapitel III bringt die Schwankungen im Gebiet der Molekühlwelt (thermodynamische Statistik). Es behandelt die Schwankungen von Dichte, Druck, Energie und Temperatur, sowie die Opaleszenzerscheinungen und die Überschreitungerscheinungen (Unterkühlung und Siedeverzug). Kapitel IV behandelt die Schwankungen des elektrischen und magnetischen Zustandes, nämlich der Ladungsdichte, Stromstärke und Magnetisierung. Auf gewisse, damit in Zusammenhang stehende optische Erscheinungen wird hingewiesen. In Kapitel V, welches von den chemischen Schwankungen handelt, wird gezeigt, daß der Zerfall chemischer Verbindungen als Massenerscheinung erklärt werden kann, und daß die chemische Zusammensetzung der Moleküle Schwankungen unterworfen sein dürfte. Kapitel VI behandelt die Schwankungen im Molekülinnern, insbesondere die radioaktiven Schwankungen, die zu ihrem Nachweis dienenden Methoden und schließlich die Schwankungen der Ionisierung unter besonderer Berücksichtigung der γ -Strahlen, die Schwankungen der Zeit zwischen zwei Zerfallsereignissen und der Reichweite. Kapitel VII endlich bringt kurz die Strahlungsschwan-

kungen. Am Schluß jedes Kapitels ist ein ausführliches Literaturverzeichnis angefügt. Auf Unrichtigkeiten in der bisherigen Behandlung einzelner Schwingungserscheinungen wird mehrfach hingewiesen.

WESTPHAL.

Lord Rayleigh. On the Resultant of a Number of Unit Vibrations, whose Phases are at Random over a Range not limited to an Integral Number of Periods. Phil. Mag. (6) 37, 498—515, 1919. Verf. behandelt zunächst ein Vorproblem: n Punkte sind beliebig auf einem begrenzten Stück a einer geraden Linie verteilt. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Abweichung des Schwerpunktes (der als mit gleicher Masse behaftet zu denkenden Punkte) von dem Mittelpunkt der geraden Strecke zwischen x und $x + dx$ liegt? Für sehr große n ist die Wahrscheinlichkeit

$$\frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{6n}{a^2}} e^{-6nx^2/a^2} dx.$$

Verf. betrachtet die Aufgabe auch für den Fall, daß n nicht sehr groß ist. Hierauf nimmt er die vorstehend besprochene Frage bezüglich der Zusammensetzung von Schwingungen wieder auf, für den Fall, daß die Phasen der Einheitsschwingungen nicht über den ganzen Kreis, sondern nur über einen gewissen Kreisbogen, im übrigen beliebig verteilt sind.

KORN.

E. Schrödinger. Wahrscheinlichkeitstheoretische Studien betreffend Schweißlersche Schwanungen, besonders die Theorie der Maßanordnung. Wien. Anz. 1919, 27—28. [S. 38.]

SCHEEL.

René de Saussure. Les géométries fondamentales de l'espace euclidien. Arch. sc. phys. et nat. (5) 1, 29—47, 1919. Betrachtungen über die Grundlagen der Geometrie rein mathematischen Charakters.

KORN.

3. Mechanik.

Ashtutosh Dey. A New Method for the Absolute Determination of Frequency. With a Prefatory Note and an Appendix by C. V. Raman. Proc. Roy. Soc. (A) 95, 533—545, 1919. Ein eisernes Pendel von etwa 0,5 cm Dicke und von einer Länge, die je nach Bedarf verändert werden kann, trägt ein Messinggewicht, das in beliebiger Stellung festgeklemmt werden kann. Damit bei geeigneter Stellung des Gewichtes eine Schwingungsdauer von ein bis zwei Sekunden erreicht werden kann, ist die Länge des Stabes mit 35 oder 100 cm gewählt worden. Wird unter diesem Pendel ein Elektromagnet mit einem Eisenkern von 8 cm Länge und 0,9 cm Durchmesser so angebracht, daß der Abstand des Polendes und des unteren Pendelendes etwa 1 mm beträgt und ist die Stellung des Magneten so, daß auf das Pendel im Ruhezustande kein Bewegungsimpuls ausgeübt wird, so ist die Periode des den Elektromagneten speisenden Stromes ein ganzes Vielfaches derjenigen der erzwungenen Pendelschwingung. Zur Ableitung dieses Gesetzes wird die Gleichung benutzt

$$\theta + x\dot{\theta} + [u^2 - \alpha\theta^2 + f(\theta) \cdot F(\theta)]\theta = 0,$$

wobei $f(\theta) \cdot F(\theta)$ den Einfluß des periodisch veränderlichen Feldes darstellt. Wird $f(\theta)$ in der Form $\beta + \gamma \sin mt$ geschrieben, so läßt sich unter gewissen einschränkenden Annahmen nachweisen, daß die Bewegung des Pendels nur dann durch Energie-

übertragung aufrecht erhalten bleibt, wenn m eine gerade ganze Zahl ist. Die Abweichung von den üblicherweise betrachteten Resonanzvorgängen, die besonders bei Betrachtung der Amplitudengröße der erzwungenen Schwingung sich zeigt, ist einerseits auf die Größe der Schwingungsamplitude, andererseits auf die eigenartige, nur während eines Teiles der Schwingungszeit wirkende Zwangskraft zurückzuführen. Die Spule des Elektromagneten wurde mit einem durch einen Stimmgabelunterbrecher geleiteten Strom gespeist, wobei durch Benutzung einer passend geschalteten Kapazität Funkenbildung vorteilhaft vermieden werden kann. Durch Einstellung des Gewichtes und der dadurch bewirkten Veränderung der Schwingungsdauer kann das Periodenverhältnis bei Unterbrecher und Pendel in Grenzen von etwa 2 bis 140 verändert werden. Da die Pendelschwingungen sehr genau beobachtet werden können, sei es nach dem Koinzidenzverfahren oder auf akustischem Wege, so läßt sich bei Kenntnis des Periodenverhältnisses die Unterbrechungszahl und damit die Schwingungszahl der Stimmgabel sehr genau ermitteln. Zur Kontrolle der Messungen, die mit Leichtigkeit die Änderung der Schwingungszahl mit der Temperatur wiederzugeben gestatteten, wird das Königsche optische Verfahren (Ann. d. Phys. 9, 394—417, 1880) und das Rayleighsche Verfahren (Phil. Trans. I, 316, 1883) empfohlen. Die erreichbare Genauigkeit ist etwa 0,01 auf Tausend. Die aus den Beobachtungen graphisch ermittelten Frequenzen sind beispielsweise angegeben mit:

$$\begin{aligned} f &= 24,068\,14 \quad [1 - 0,000\,104 (t - 30^\circ)] \\ f &= 24,135\,77 \quad [1 - 0,000\,123 (t - 28^\circ)] \\ f &= 59,982\,9 \quad [1 - 0,000\,115 (t - 30^\circ)], \end{aligned}$$

so daß die bei $0,1^\circ$ auftretende Frequenzänderung bereits in den Meßbereich fällt.
SCHULZ.

René de Saussure. Les géométries fondamentales de l'espace euclidien. Arch. sc. phys. et nat. (5) 1, 29—47, 1919. [S. 9.] KORN.

Lord Rayleigh. On the Resultant of a Number of Unit Vibrations whose Phases are at Random over a Range not limited to an Integral Number of Periods. Phil. Mag. (6) 37, 498—515, 1919. [S. 9.] KORN.

A. Wassmuth. Studien über Jourdain's Prinzip der Mechanik. Wien. Anz. 1919, 48—51. S. A. Wien. Ber. 128 [2a], 365—376, 1919. [S. 7.] KORN.

A. C. Longden. On the irregularities of motion of the Foucault pendulum. Phys. Rev. (2) 13, 241—258, 1919. Es bestanden bisher große Schwierigkeiten, die Ausmaße des Pendels für den Foucault'schen Pendelversuch genügend zu verringern, um den Versuch auch in kleinen Räumen zu zeigen. In der Tat werden bei Pendeln von nicht sehr großer Länge und geringem Gewicht die Fehler, welche von der Aufhängung herrühren, so groß, daß das Experiment unklar wird. Das Verdienst des Verf. besteht darin, daß er neben einer doppelten bifilaren Aufhängung eine besonders wirksame Art der Stützung für die bifilare Aufhängung angibt, indem er zwei gut polierte Rollen vorsieht, in solcher Art, daß bei einer Nord-Süd-Schwingung des Pendels die eine Rolle auf einer gleichfalls gut polierten Unterlagsplatte gleitet, während bei einer Ost-West-Schwingung des Pendels diese Platte auf der zweiten als feste Unterstützung dienenden Rolle gleitet. An der erstgenannten Rolle ist das Pendel durch bifilare Aufhängung doppelt befestigt. Verf. kann bei dieser Einrichtung ein Pendel verwenden, das nicht mehr als ein Kilogramm wiegt, bei einer Länge von nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ m.

KORN.

G. Gianfranceschi. La componente orizzontale del moto istantaneo della terra. *Cim.* (6) **15**, 221—248, 1918. Um über die Frage nach dem Vorhandensein einer relativen Bewegung des Äthers gegen die Erde zu diskutieren, wird als Voruntersuchung eine möglichst genaue Bestimmung der Erdbewegung erwünscht sein. Mit diesem Vorproblem beschäftigt sich der Verf., indem er außer der Bewegung der Erde im Sonnensystem auch die Bewegung des Sonnensystems mit in Betracht zieht, soweit sie erfahrungsmäßig festgelegt ist. KORN.

Max Planck. Einführung in die Mechanik deformierbarer Körper. Zum Gebrauch bei Vorträgen, sowie zum Selbstunterricht. Mit 12 Fig. V u. 193 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1919. SCHEEL.

Mesnager. Sur un cas de simplification des formules de M. Boussinesq. *C. R.* **168**, 156—158, 1919. Verf. beschäftigt sich mit dem Boussinesqschen Problem des unendlich ausgedehnten elastischen Körpers, welcher von einer unendlichen Ebene begrenzt wird, bei Vorhandensein einer zu dieser Ebene normalen Symmetrieachse. Er zeigt, wie die Boussinesqschen Resultate in einem besonderen Falle (wenn die Poissonsche Konstante gerade $= \frac{1}{2}$ ist, in welchem Falle alle Volumina invariabel bleiben) zu interessanten Vereinfachungen führen. KORN.

Mesnager. Valeurs maxima de la tension près de la face inférieure d'une plaque carrée supportant une charge unique concentrée en son centre. *C. R.* **168**, 392—395, 1919. Numerische Angaben zu der früheren Notiz des Verf. (*Fortschr. d. Phys.* **73**, [1], 62, 1917), insbesondere für den im Titel genannten Fall. KORN.

Charles Rabut. Sur une nouvelle forme canonique des massifs armés. *C. R.* **168**, 50—53, 1919. Für Beton-Befestigungen hatte man früher im allgemeinen die zugehörigen metallischen Teile von linearer Form, also stabförmig, gewählt; neuere Erfahrungen haben ergeben, daß in vielen Fällen die Wahl zweidimensionaler Gebilde zweckmäßiger ist, also die Verwendung von ebenen oder gekrümmten Platten. Verf. begründet dies auf Grund von Spannungsbetrachtungen. KORN.

Otto Schaefer. Die schwingende Saite als Dehnungsmesser. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **63**, 1008—1009, 1919. Zur Bestimmung der elastischen Dehnung bei veränderlichen Belastungen, namentlich ganzer Konstruktionsteile, etwa einer Fachwerkbrücke unter dem Einfluß des Windes, im Schiffsbau oder beim Betriebe von Kränen wird an dem unbelasteten Bauteile eine 0,7 mm dicke Stahlsaite unnachgiebig befestigt, welche aus der Ferne elektrisch erregt wird. Ihre Schwingungszahl wird unter Benutzung einer Vergleichssaite mit verschiebbarem Steg mittels Fernsprechhörer nach einer Art Resonanzmethode bestimmt und aus der Änderung ihrer Tonhöhe ihr Spannungszuwachs und damit die Verlängerung des Bauteiles mit großer Genauigkeit ermittelt (die Verlängerung einer 1 m langen Saite um 0,5 mm erhöht den Ton um eine Quint). Bei bekanntem Elastizitätsmodul kann man daraus die in ihm auftretende Spannung mit einer Genauigkeit von etwa 5 Proz. berechnen. Zu berücksichtigen bleibt dabei, daß die Spannung der Saite (etwa 12 kg) als Zusatzkraft auf den Stab wirkt; ein durch die Saite hervorgerufenen Biegemoment vermeidet man durch symmetrisches Anbringen zweier Saiten. Ein Vorteil dieser Methode ist, daß der Beobachter in beliebiger Entfernung (an geschützter Stelle) stehen kann, und daß sich der untersuchte Körper auch in Bewegung befinden darf, so daß sie z. B. zur Ermittlung der in den

Speichen eines Schwungrades auftretenden Dehnung geeignet ist. Vorversuche an Holzstäben haben günstige Ergebnisse geliefert (Genauigkeit für die Verlängerung etwa $\pm 1,5 \mu$). BERNDT.

E. Everling. Längsschwingungen von Flugzeugen. Sammelheft 1 des Ausschusses für technische Mechanik des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure, Geschäftsstelle des Berliner Bezirksvereins, Berlin W 47, Yorkstr. 6, 37—41, 1919. [S. 22.] EVERLING.

G. Berndt. Zusammenhang von Kerbschlagarbeit, Zerreißfestigkeit, Dehnung und Brinell-Härte. S. A. ZS. d. Ver. d. Ing. 1918, S. 421. 2 S. Die Prüfung der im Titel angegebenen Eigenschaften an Probestäben, die auf kaltem Wege aus 40 gewalzten Stangen von Siemens-Martinstahl aus verschiedenen Einsätzen derselben Hütte hergestellt waren, ergibt, daß die Kerbschlagarbeit durchaus nicht zur Festigkeit, Dehnung und Brinellhärte parallel verläuft, während sie im allgemeinen mit abnehmendem Kohlenstoffgehalt wächst, wie aus den metallographischen Untersuchungen hervorgeht. Die Kerbschlagarbeit ist ferner ein sehr scharfes Kriterium für die Sprödigkeit, da ihre Mittelwerte um 150 Proz. schwanken, während sich Festigkeit, Härte und Dehnung nur um 7, 10 bzw. 28 Proz. ändern. Sie ist somit für Stoffe, für deren Verwendung die Sprödigkeit von maßgebendem Einflusse ist, durch keine andere Prüfung zu ersetzen, so daß die Abnahmevorschriften, welche sich im allgemeinen nur auf Festigkeit und Dehnung beziehen, in diesem Sinne zu ergänzen wären. BERNDT.

C. E. Stromeyer. Ripple Marks due to High Pressure. Nature 102, 465, 1919. Die kurze Notiz fordert die Aufbewahrung eines Geschützes mit einer infolge eines Rohrkrepierers geborstenen Granate. Die zurückgebliebenen Teile der Granate weisen merkwürdige Rippungen auf, welche durch die gewaltige Explosion hervorgerufen sind, und deren Studium nach Ansicht des Verfassers ein wissenschaftliches Interesse besitzt. KORN.

Hilda E. Fry and W. Rosenhain. Observations on a typical bearing metal. Engineering 108, 563—565, 1919. Um den Einfluß der Art der Herstellung, namentlich bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten, wie sie praktisch beim Ausgießen der Lager auftreten, auf die physikalischen Eigenschaften der Weißmetalle festzustellen, wurde eine Legierung von 4,4 Proz. Cu; 8,8 Proz. Sb; 86,8 Proz. Sn bei Temperaturen von 300 bis 600° in kleine, kalte oder angewärmte Sand- und Metallformen gegossen und ihre Mikrostruktur sowie ihre Brinellhärte mit einer 5 mm Kugel bei 125 kg Druck bestimmt. Bei Sandformen ergab sich infolge der langsamen Abkühlung stets deutliche Seigerung, nämlich eine merkliche Verringerung der Zahl der großen Sb-Sn-Würfel am Boden des Gußstabes, da sie ein kleineres spezifisches Gewicht als die Sn-reiche Mutterlauge haben. Hohe Gießtemperatur bewirkte eine sehr grobkörnige Kristallisation. Bei der Benutzung einer Metallwand in der Form wurden die Würfel an dieser wesentlich kleiner oder fehlten gänzlich. Bei Kokillenguß war der Unterschied der Struktur zwischen den Gießtemperaturen von 300 und 400° wesentlich kleiner als bei Sandformen; der Guß war feinkörnig und bei 400° gleichmäßiger als bei 300°. Auch die Seigerungserscheinungen fehlten wegen der schnelleren Abkühlung gänzlich. Bei Temperaturen der Kokille von 0 bis 100° bildete sich noch eine deutliche Randschicht von etwa 0,1 mm Dicke aus, die erst beim Anwärmen auf 200° verschwand. Die Brinellhärte der einzelnen Versuchsstücke schwankte nur von 25,2 bis 32,7. Im allgemeinen ist der Kokillenguß härter, doch traten an verschiedenen Stellen desselben Gußstabes unter Umständen beträchtliche Unterschiede auf. Durch Hämmern wurde die Härte im allgemeinen verringert, darauf folgendes halbstündiges Ausglühen bei

100° bewirkte eine weitere Härteabnahme. Die feinkörnigen Gußstäbe ließen sich bis 58 Proz. herunterhämmern, während die grobkörnigen bereits bei 17 Proz. brachen. Durch das Hämmern werden sowohl die Sb-Sn-Würfel, wie die langen Cu-Sn-Nadeln bis zum gewissen Grade zerquetscht und zerbrochen, und zwar namentlich bei den grobkörnigen Stäben.

BERNDT.

R. H. Greaves. Temper-brittleness of nickel-chrome steel. Engineering 108, 461—463, 1919. Als Anlaßsprödigkeit wird das Verhalten von Chromnickelstählen nach langsamer Abkühlung von der Anlaßtemperatur aus bezeichnet, das sich durch die geringe Kerbschlagarbeit bemerkbar macht. Untersucht wurden drei geschmiedete Stähle der Zusammensetzung 0,25 Proz. C; 0,5 Proz. Mn; 3,5 Proz. Ni; 0,6 Proz. Cr, die im allgemeinen von 850° in Wasser oder 1000° in Öl abgeschreckt, 1 Stunde bei 670° angelassen und dann schnell (in Wasser) oder langsam ($\frac{3}{4}^\circ/\text{Min.}$) bis zu Ende oder bis zu einer bestimmten Temperatur, von welcher ab wieder Wasserkühlung erfolgte, abgekühlt wurden. An den einzelnen Proben wurde bestimmt Elastizitäts-, Streck- und Bruchgrenze, Dehnung, Querschnittszusammenziehung, Brinellhärte und Kerbschlagarbeit, letztere an zwei verschiedenen Probeformen. Allgemein ergibt sich zunächst, daß bei gleicher Zerreißfestigkeit sehr verschiedene Kerbschlagarbeiten auftreten können. Jedes Anlassen nach dem Härten liefert bei schneller Abkühlung größere, bei langsamer kleinere oder sehr schlechte Kerbschlagarbeit; diese wird ferner um so kleiner, je höher die Härtetemperatur lag. Durch Wiedererhitzen auf 600 bis 670° und schnelles Abkühlen läßt sich die Sprödigkeit wieder beseitigen. Daraus wird gefolgert, daß oberhalb 550° die zähe und unterhalb dieser Temperatur die spröde Modifikation stabil ist.

BERNDT.

Zay Jeffries. The micro-mechanism of the ageing of duralumin. Engineering 108, 489—490, 1919. [S. 27.]

BERNDT.

E. Faure. Sur la force gyroscopique des fluides. C. R. 168, 395—398, 1919. Die bei den Rotationen von Flüssigkeiten auftretenden Kräfte sind häufig mit Kräften verglichen worden, wie sie in elektromagnetischen Feldern infolge von elektrischen Strömen auftreten; Verf. wendet hier den Vergleich mit den elektromagnetischen Analogien mit der Absicht an, um die von ihm abgeleiteten hydrodynamischen Formeln der Anschauung leichter zugänglich zu machen.

KORN.

A. Rateau. Sur l'écoulement des gaz à très fortes pressions. C. R. 168, 330—335, 1919. Die Formeln für das Ausströmen von Gasen sind bisher immer nur mit Berücksichtigung der Theorie idealer Gase aufgestellt worden, welche die Relation

$$pv = RT$$

exakt befriedigen. Hier wird eine zweite Annäherung für den Fall gegeben, daß wir es nicht mit einem idealen Gase zu tun haben, sondern mit einem Gase, welches der Formel genügt:

$$pv = (1 + \epsilon) RT,$$

wo

$$\epsilon = \frac{\alpha}{v - \alpha}$$

und α das sog. Kovolumen (gewöhnlich gleich 0,95 gesetzt, wenn p in Kilogrammen pro Quadratcentimeter, v in Kubikdezimeter pro Kilogramm ausgedrückt wird) bezeichnet.

KORN.

Emil Hatschek. A Study of the Forms assumed by Drops and Vortices of a Gelatinising Liquid in Various Coagulating Solutions. Proc. Roy. Soc. London (A) 95, 303—316, 1919. Eine mit großem experimentellen Geschick durchgeführte Untersuchung über die Gestalt von Tropfen und Wirbeln in koagulierenden Lösungen. Die Formen werden gewissermaßen in einem gewünschten Augenblicke festgehalten. Besonders interessant ist, daß die Vermutung, die roten Blutkörperchen erhalten ihre Gestalt durch Wirbelbildung, durch die Untersuchungen gestützt wird. KORN.

L. F. Richardson. Atmospheric Stirring Measured by Precipitation. Proc. Roy. Soc. (A) 96, 9—18, 1919. Die Konvektion des Wasserdampfes in der Luft kann durch die Menge des Niederschlages gemessen werden, da der Wassergehalt der Atmosphäre ungeändert bleibt. Taylor hat 1915 eine Differentialgleichung für die Abhängigkeit der Lufttemperatur oder des Dampfdruckes oder der wagerechten Geschwindigkeit von der Zeit, der Höhe und einem Konvektionsbeiwert entwickelt, jedoch unter der Annahme, daß Luftdichte und Turbulenz von der Höhe unabhängig seien.

Die vorliegende Arbeit leitet, um größere Höhenbereiche umfassen zu können, aus der Definition des „Aufwärtsflusses“ und aus den notwendigen Eigenschaften der gemeinsamen Funktion für die drei genannten Größen eine verallgemeinerte Gleichung ab. Das Ergebnis wird auf die absolute Luftfeuchtigkeit angewendet. Der mittlere Niederschlag über die ganze Erde muß im Mittel der aufsteigenden Wassermenge gleich sein. In 1 km Höhe ergibt sich für den Konvektionsbeiwert die Größe $1,4 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-2} \text{ g}^2 \text{ s}^{-5}$, übereinstimmend mit Taylors Ergebnis auf anderem Wege. Der Beiwert wird in Bodennähe kleiner. Für Höhen von 8,5 km wird der Niederschlag aus der Sinkgeschwindigkeit der Wolken unter dem alleinigen Einfluß der Schwere mit der Annahme, daß die Wolken aus Eiskugeln bestehen, und aus der Eismenge in dieser Höhe berechnet. Es ergibt sich der wesentlich kleinere Beiwert von höchstens $180 \text{ cm}^{-2} \text{ g}^2 \text{ s}^{-5}$.

EVERLING.

Hans Baudisch. Gegenüberstellung von Wasser- und Dampfturbinen. Elektrot. u. Maschinenbau 37, 488—493, 1919. [S. 64.] JAKOB.

Jean Rey. Sur l'écoulement de la vapeur de pétrole. C. R. 168, 1092—1095, 1919. [S. 62.] HENNING.

C. Wieselsberger. Mitteilungen aus der Göttinger Modellversuchsanstalt für Aerodynamik, III. Folge. Vorbemerkung. ZS. f. Flugtechnik u. Motorluftschiffahrt 10, 93—95, 1919.

H. Kumbruch. 1. Ähnlichkeitsversuche an Flügelprofilen. Ebenda 95—109, 1919.

In der Vorbemerkung werden die neuen Beiwerte der Göttinger Modellversuchsanstalt für Auftrieb, Widerstand und Moment, sowie für Pfeil- und Sehnenkraft von Flügeln zum Kennzeichnen der Luftkräfte und der Druckpunktlage erläutert. Die anschließende erste Mitteilung berichtet über Versuche an Flügelprofilen, die zwischen senkrechten Wänden mit Labyrinthdichtung derart beweglich aufgehängt waren, daß die Strömung hinreichend genau eben war.

Von fünf verschiedenen Profilen wurden Modelle in je drei Größen bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten ausgemessen. Der Unterschied zwischen Flügeln mit Holz- oder Bespannstoffüberzug war gering. Bei höherem „Kennwert“ (Produkt: Luftgeschwindigkeit $\times$ Flügeltiefe) nehmen die Widerstandsbeiwerte beträchtlich ab, die Auftriebsbeiwerte im allgemeinen ein wenig zu, um im halben Bereich der Kennwerte für praktische Fluggeschwindigkeit konstant zu werden.

EVERLING.

J. Geppert. Die Gründe des Kampferfanzes und verwandter Erscheinungen. Phys. ZS. **20**, 78—83, 1919. Wirft man Anilinfarben auf reines Wasser, so kann man einen Zusammenhang zwischen Bewegung und Oberflächenausbreitung beobachten. Ähnliches läßt sich für Öl nachweisen. Die Untersuchungsmethode wird angegeben und für die Erscheinungen eine Erklärung versucht. RIENS.

G. Jäger. Über die osmotisch-kinetische Theorie der verdünnten Lösungen. ZS. f. phys. Chem. **93**, 275—311, 1919. Veranlaßt durch Bemerkungen, die K. Jellinek in einer Abhandlung (ZS. f. phys. Chem. **92**, 169—212, 1916) über einige Punkte der Arbeit des Verfassers: Die kinetische Theorie des osmotischen Druckes und die Raoultischen Gesetze (Wien. Ber. **122** [2a], 979—992, 1913; Ann. d. Phys. (4) **41**, 854—865, 1913; Fortschr. d. Phys. **69** [2], 620, 1913) gemacht hat, entwickelt dieser ausführlich den Zusammenhang zwischen Druck und Volumen für ein komprimiertes Gas. Die van der Waalssche Zustandsgleichung ist theoretisch nur für verdünnte Gase gültig. Außerdem wird durch eine vereinfachte und durch eine völlig strenge Entwicklung gezeigt, daß jener Anteil des Druckes eines komprimierten Gases, der durch Passieren der Molekeln an einer Ebene erzeugt wird, so berechnet werden kann, als kämen gar keine Zusammenstöße unter den Molekeln vor. Zu diesem Anteil kommt dann noch jener hinzu, welcher durch die „Förderung der Bewegungsgröße“ infolge der Zusammenstöße der Molekeln entsteht. Die Summe beider Teile bildet den Druck, der auf die Gefäßwand ausgeübt wird. Nach Einführung halbdurchlässiger Wände läßt sich zeigen, daß der osmotische Druck für die Rechnung das Resultat ergibt, als wären die Molekeln des Gelösten allein im Gefäß vorhanden. Weiter wird gezeigt, daß eine verdünnte Lösung denselben inneren Druck besitzen muß wie das reine Lösungsmittel. Dafür werden mehrere Beweise erbracht, und es wird anderseits dargetan, daß der Beweis von K. Jellinek nicht befriedigt. Für die Dampfdruckerniedrigung einer Lösung gelingt es zwei Beweise zu erbringen, sowie die Siedepunkterhöhung und die van't Hoffsche Gleichung der Gefrierpunktserniedrigung abzuleiten. Mit der Jellinekschen Ableitung dieser Gleichungen kann sich der Verfasser dagegen nicht einverstanden erklären. Endlich wird noch gezeigt, wie man auf kinetischem Wege zu dem Satz von Nernst gelangt, daß für nicht dissozzierende Stoffe das Verhältnis der Konzentrationen in zwei einander berührenden Lösungsmitteln, die sich gegenseitig nur wenig lösen, unabhängig von der Menge der gelösten Substanz ist. BÖTTGER.

G. Tammann. Über die Löslichkeit von Wasserstoff in Palladiummischkristallen. Göttinger Nachr., Math.-phys. Kl. 1918, 72—78. Der Verf. vermutet, daß in dem Temperaturgebiet, in dem ein Platzwechsel beider Atomarten in den Mischkristallen des Palladiums nicht mehr merklich ist, für die Löslichkeit des Wasserstoffs im Palladium eine bestimmte Grenze existiert analog den Einwirkungsgrenzen anderer Agenzien auf die Mischkristalle von Gold mit Silber oder Kupfer. Diese Vermutung bestätigt sich bei der Prüfung von Versuchen, die von anderen Forschern — A. J. Berry (Journ. chem. Soc. **99**, 463, 1911; Fortschr. d. Phys. **67** [1], 340, 1911); A. Sieverts, (ZS. f. anorg. Chem. **92**, 329, 1915; Fortschr. d. Phys. **72** [1], 241, 1916) und E. Jurisch (Diss., Leipzig 1912) — ausgeführt worden sind. Die Grenze liegt bei $\frac{1}{2}$ Mol. Palladium. Daraus folgt, wenn man den atomistischen Aufbau der Palladiummischkristalle berücksichtigt, daß das Wasserstoffatom in den Mischkristallen nur auf Gittergeraden parallel den Körperdiagonalen des Würfels, die lediglich mit Palladiumatomen besetzt sind, eintreten und sich weiter bewegen kann. BÖTTGER.

P. Waentig und C. Pescheck. Über die gegenseitige Löslichkeitsbeeinflussung der Fettsäuren. ZS. f. phys. Chem. **93**, 529—569, 1919. Die Löslichkeit einer Fettsäure

wird in gewissen Lösungsmitteln durch die Gegenwart einer zweiten erhöht. Diese Löslichkeitserhöhung ist gegenseitig und sehr erheblich. So kann beispielsweise die Löslichkeit der Palmitinsäure in einer Lösung von Laurinsäure in Tetrachlorkohlenstoff um 250 Proz. der Löslichkeit im reinen Lösungsmittel gesteigert werden. Diese Löslichkeitserhöhung nimmt mit zunehmender Konzentration der beeinflussende Säure ab und strebt somit einem Grenzwerte zu. Es wurde versucht, diese Erscheinung durch Bildung von leicht löslichen Verbindungen zwischen den beiden Fettsäuren zu erklären. Da zu erwarten war, daß sich die Affinität zwischen den Fettsäuren auch ohne Beisein eines Lösungsmittels betätigen würde, wurden die Dampfspannungen und Dichten von flüssigen Fettsäuregemischen in bezug auf die Gültigkeit der Mischungsregel geprüft. Hierbei ergaben sich Abweichungen von der Mischungsregel, die auf eine Verbindung der beiden Mischungskomponenten im flüssigen Zustande schließen lassen. Schließlich ergab auch das Schmelzdiagramm von Palmitin- und Laurinsäure, daß zwischen diesen Säuren auch im festen Zustande eine Verbindung vorhanden ist, die sich aus 1 Mol. Palmitinsäure und 1 Mol. Laurinsäure zusammensetzt.

A. SCHULZE.

Eva Ramstedt. Sur la diffusion de l'émanation du Radium dans l'eau. Medd. Nobelinstitut 5, Nr. 5, 14 S., 1919. Die Verf. untersucht die Diffusionsgeschwindigkeit der Radiumemanation und bedient sich dabei mit Vorteil des Prinzips, die verschiedenen Flüssigkeitsschichten zwischen drei Glasplatten einzuschließen, die mit großer Vorsicht aneinander gleitend verschoben werden. Die Oberflächen der Platten sind sehr sorgfältig poliert und an bestimmten Stellen durchbohrt, um die zu untersuchenden Lösungen einführen zu können. Verwendet wurde Radiumemanation in einer Kaliumchloridlösung und ihre Diffusion gegen reines Wasser beobachtet. Aus der zeitlichen Konzentrationsänderung läßt sich nach den bekannten Gleichungen der Diffusionskoeffizient D berechnen, wobei im vorliegenden Falle noch die zeitliche Änderung der Emanationsmenge infolge des radioaktiven Zerfalles zu berücksichtigen ist.

Die Versuchsdaten sind in Tabellen zusammengestellt. Als mittlerer Wert ergibt sich für D bei 14° die Größe $0,820 \text{ cm}^2/\text{Tag}$. Daraus berechnet sich nach der Einsteinschen Formel der Atomradius (die Emanation ist berechtigtermaßen einatomig angenommen) $r = 1,85 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$.

MEITNER.

Alfred Schulze. Dampfspannungen der Aceton-Chloroformgemische. ZS. f. phys. Chem. 93, 368—375, 1919. Die Dampfspannungen der Gemische von Aceton und Chloroform wurden bei 30° , 70° und 90° gemessen. Die sich aus den Messungen ergebenden Kurven lassen das Vorhandensein einer im Dissoziationszustande befindlichen chemischen Verbindung der beiden Stoffe (im Molarverhältnis 1:1) erkennen, deren Menge mit steigender Temperatur zusehends geringer wird. Bei 30° läßt sich noch eine deutliche Assoziation des Acetons nachweisen. Die mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes berechneten Werte der Dampfspannungen stimmen mit den beobachteten gut überein.

BÖTTGER.

Chas. T. Knipp. A Possible Standard of Sound. Abstract of a paper presented at the Pittsburgh meeting of the American Physical Society, Dec. 27—29, 1917. Phys. Rev. (2) 12, 491—492, 1918. Ein Glasrohr, am einen Ende (A) offen, am anderen (B) zugeschmolzen, von etwa der Mitte (M) an doppelwandig, derart, daß der Mantelraum bei B nach innen offen ist, kommuniziert bei M nur durch ein rechtwinklig angesetztes Seitenrohr (C) mit der Außenluft. Wird A durch einen Korkstopfen verschlossen, B in der Bunsenflamme zu Rotglut erhitzt, so entsteht ein sehr reiner Ton,

dessen Höhe von der Länge des Hauptrohres (AB) und der Länge des Seitenrohres (C) abhängt. Während des Tönens geht ein starker Luftstrom in der Achse von C nach außen, an der Wandung von C ein Gegenstrom nach innen. Stärkere Erwärmung von M ist zu vermeiden, sonst hört der Ton auf. Man erhält den Ton aber auch, wenn C statt A verschlossen und M statt B erhitzt wird. Zusätzliche Seitenröhren wirken ähnlich wie Grifflöcher bei der Flöte, erhöhen, wenn offen, den Ton. Der Ton kann beliebig lang konstant gehalten werden, wenn für konstante Wärmezufuhr gesorgt ist, z. B. durch einen elektrischen Ofen. v. HORNBOSTEL.

W. Hahnemann und H. Hecht. Schallgeber und Schallempfänger. Phys. ZS. 20, 104–114, 245–251, 1919. Schallgeber und Schallempfänger vom Typus Telephon können als elektromechanische Transformatoren angesehen und weiter als rein elektrische Transformatoren theoretisch behandelt werden, wenn man sich die mechanische Ankerbewegung durch elektrische Vorgänge ersetzt denkt. Aus Diagrammen solcher Transformatoren werden die Beziehungen zwischen Wirkungsgrad, Dämpfung und Verlustwinkel abgeleitet, die das Verhalten des Schallgebers wie -empfängers wesentlich bestimmen. Größte Nutzleistung des Empfängers wird u. a. nur bei kapazitiver Belastung erreicht. Die Resonanzlage hängt auch vom Schließungszustande ab, man kann die Abstimmung beeinflussen, indem man den mechanisch-akustischen wattlos schwingende elektrische Energien hinzufügt. Die theoretischen Ableitungen wurden durch gelegentliche Beobachtungen bestätigt. v. HORNBOSTEL.

Beryl F. Love and Margaret K. Dawson. The variation in sound intensity of resonators and organ pipes with blowing pressure. Phys. Rev. (2) 14, 49–53, 1919. Die Arbeit verfolgt den Zweck, zu untersuchen, wie die Schallintensität von Instrumenten, die mit Druckluft angeblasen werden, von der Höhe des Druckes abhängt. Als Schallquelle diente ein durch einen Stempel abstimmbarer Resonator sowie eine Orgelpfeife. Der Druck wurde mit einem Wassermanometer, die relative Schallintensität mit einem Rayleighschen Scheibchen gemessen. Der Ausschlag desselben bei Resonanz wurde der Intensität des Schalles proportional gesetzt. Die mit der Erhöhung des Druckes verbundene Tonerhöhung wurde kompensiert. Um Änderungen der stehenden Wellen im Raume zu vermeiden, befand sich der Beobachter in einer besonderen Zelle.

Die Messungen ergaben eine lineare Abhängigkeit der Schallintensität vom Luftdruck. Die Orgelpfeife zeigte nur bei geringen Drucken eine kleine Abweichung.

Nimmt man an, daß die gesamte aufgewandte Energie in Schallintensität verwandelt wird, so müßte man nach der Rayleighschen Theorie eine quadratische Abhängigkeit zwischen Schallintensität J und Druck p erhalten: $J = k \cdot p^2$.

Die gefundenen Zahlen zeigen, daß nur ein Teil der Energie in Schallintensität umgesetzt wird, so daß eine lineare Abhängigkeit eintritt. Dies Ergebnis ist für Orgelpfeifen von praktischer Bedeutung. R. JAEGER.

S. Salaghi. Della volgarizzazione ed applicazione della fisica matematica in medicina. Lincei Rend. (5) 27 [2], 74–76 u. 89–91, 1918. Ganz willkürliche Darstellung arpeggierter Akkorde in Kurvenform. v. HORNBOSTEL.

Martin Grübler. Lehrbuch der Technischen Mechanik. Erster Band. Bewegungslehre. Mit 124 Textfiguren. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1919. SCHEEL.

O. Martienssen. Ein neuer Kreiselkompaß. ZS. f. Instrkde. **39**, 165—180, 1919. Mit Rücksicht auf die sogenannten Schlingerfehler des früher vom Verf. theoretisch in seiner Wirkungsweise dargelegten Kreiselkompasses der Firma Anschütz & Co. in Kiel hat die Firma ein neues Modell herausgebracht, den sogenannten Dreikreisel-Apparat, bei welchem drei Kreisel im nordweisenden System verwandt werden. Später fügte diese Firma noch einen vierten Kreisel als Stabilisierungskreisel für das kardanische Gehänge hinzu. Verf. ist es gelungen, den Schlingerfehler durch eine andere Konstruktion zu meistern, und hieraus ist eine Konstruktion hervorgegangen, welche von der Gesellschaft für nautische Instrumente in Kiel, Werk Ravensberg, hergestellt wird. In der vorliegenden Abhandlung wird dieser neue Kreiselkompaß beschrieben und theoretisch behandelt. Das wesentliche der Neuerung besteht darin, daß der Vertikalkreisel auf der Montageplatte nicht fest montiert ist, sondern so, daß derselbe die Drehungen des Schiffes nicht mitmacht. KORN.

Anclair et Boyer-Guillon. Sur un accélérographe. C. R. **169**, 24—26, 1919. Der hier beschriebene Apparat ist kein stetiger Beschleunigungsmesser, vielmehr gibt er nur die Zeitpunkte an, zu welchen eine bestimmte endliche Beschleunigung überschritten und hierauf wieder unterschritten wird. Es ist ein federndes Gewicht vorgesehen, welches sich bei Überschreitung einer bestimmten Beschleunigung an einen Anschlag anlegt, während es in allen anderen Fällen gegen einen anderen Anschlag drückt. Ein mechanisch beeinflusster Zeiger gibt die Zeitpunkte der Umlegung auf einem gleichmäßig fortlaufenden Papierstreifen an, auf welchem gleichzeitig zur genauen Zeitmessung die Schwingungen einer Stimmgabel registriert werden. Um die Apparatur zu einem wirklichen Beschleunigungsmesser (allerdings nur bei regelmäßigen Schwingungen) zu verwenden, sorgt man dafür, daß man den Spannungen der Feder regelmäßig wachsende Werte gibt; dann kann man durch eine Serie von Messungen der vorher beschriebenen Art und graphische Zusammenstellung der Messungsserien die Beschleunigungskurve konstruieren, mit einer für viele Zwecke genügenden Genauigkeit. KORN.

E. Everling. Die Meßnabe und das Schwungrad des Motors. ZS. f. Flugt. u. Motorl. **10**, 181—182, 1919. Der Meßnabe, einem Gerät zum Aufzeichnen von Schub und Drehmoment der Luftschraube, hat man vorgeworfen, daß sie dem Motor sein Schwungrad nähme. Demgegenüber wird gezeigt, daß die Meßnabe eine Mitnehmerkupplung ist, die Kraftschluß besitzt, solange das Drehmoment des Motors größer bleibt als das negativ genommene, im Verhältnis der Trägheitsmomente von Schraube und Kurbelwelle verkleinerte Drehmoment der Schraube. Daher tritt bei den gebräuchlichen Reihenmotoren, bei sechs und mehr Zylindern sogar beim Aussetzen einer Zündung, kein Abheben der Schraube vom Stößel ein. Die Versuchserfahrungen bestätigen das. Da die Meßnabe außerdem eine federnde Kupplung ist, müssen Drucköl, Rohrleitungen usw. so bemessen werden, daß keine kritische Drehzahl des Systems mit der Motordrehzahl zusammenfällt. EVERLING.

R. Neuendorff und C. Velthen. Zur Praxis der Luftschußtafeln. Artill. Monatsb. **12**, 28—42, 1919. Denkt man sich für den Erhöhungswinkel φ und die Anfangsgeschwindigkeit v_0 die Flugbahnkurve durch die Gleichung

$$y = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{x}{2 \cos^2 \varphi} B(x, \varphi, v_0) \dots \dots \dots 1)$$

dargestellt und zieht bei dem Geländewinkel $\gamma = \varphi - \alpha$, wo α den Aufsatzwinkel bedeutet, die Geländewinkelgrade

$$y = x \operatorname{tg} \gamma = x \operatorname{tg} (\varphi - \alpha) \quad \dots \dots \dots 2)$$

hinzu, so ergibt sich aus 1) und 2) die Gleichung

$$B(x, \varphi, v_0) = 2 \sin \alpha \cos \varphi \sec (\varphi - \alpha) \quad \dots \dots \dots 3)$$

als eine allgemeine Beziehung zwischen der Funktion B , φ und α , die von den speziellen Bedingungen des Schusses ganz unabhängig ist. Andererseits kann man für jedes $\varphi = \text{const}$ die Gleichung 1) durch folgende ersetzen:

$$B = \sin 2 \varphi - 2 \frac{y}{x} \cos^3 \varphi \quad \dots \dots \dots 4)$$

Aus 3) bzw. dementsprechend aufgestellten Tabellen kann man nun für jedes $\varphi = \text{const}$ die zu jedem Wert von α gehörigen Werte von B finden. Aus den nach 4) gezeichneten Kurven, die für jedes konstante φ B entweder als Funktion von x oder von y darstellen, kann man dann die diesen Werten von B entsprechenden Werte von x und y und somit zusammengehörige Wertepaare x , α bzw. y , α finden. Trägt man diese in das Bild der Geländewinkelgraden $y = x \cdot \operatorname{tg} (\varphi - \alpha)$ ein und verbindet die gefundenen Punkte, so erhält man die „Kurven gleichen Aufsatzes“. R. Neuendorff zeigt nun, daß man aus den analytisch gegebenen Anhaltspunkten, die man aus 1) und 4) ableiten kann, die Kurvenscharen B als Funktion von x bzw. y , sowie die Umhüllungskurve der Flugbahnen zeichnen kann, wenn eine gewisse Anzahl von Flugbahnpunkten, etwa durch photogrammetrische Ausmessung von Sprengpunkten, bei bestimmten Erfahrungen und gemessenen Schußweiten ermittelt ist.

C. Veithen hat durch die Bemerkung, daß man an Stelle der Kurven für B wenigstens in bezug auf die ballistische Verwertung der Versuchsergebnisse, die Kurven für α zu Hilfskurven wählt, das Verfahren wesentlich vereinfacht, indem er die sich aus 2) ergebende Gleichung:

$$\alpha = \varphi - \operatorname{arctg} \frac{y}{x} \quad \dots \dots \dots 5)$$

zum Ausgangspunkt wählt. Auch hier zeigt der Verf., wie man die Elemente für die Charakterisierung des allgemeinen Verlaufs der α -Kurven analytisch aufstellen und mit Hilfe der oben vorausgesetzten Versuchsergebnisse die Kurven zeichnen und somit aus den Kurven gleichen Aufsatzes die Flugbahnkurven und Schußtafeln auf Grund der Versuchsergebnisse endgültig aufstellen kann. BOLLÉ.

Otto Schaefer. Die schwingende Saite als Dehnungsmesser. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 63, 1008—1009, 1919. [S. 11]. BERNDT.

Bein. Zur Frage der Einführung des metrischen Systems in England. *ZS. d. D. Ges. f. Mech. u. Opt.* 1919, 17—20. [S. 6.] BERNDT.

Alfred Berger. Umwandlung einer ungleichmäßigen Teilung in eine gleichmäßige. *ZS. f. Instrkde.* 39, 252—255, 1919. Soll eine ungleichmäßige Teilung in eine gleichmäßige umgewandelt werden, wofür häufig gewichtige Gründe sprechen, so kann dies durch Anwendung einer mechanischen Übertragung geschehen. Es treten jedoch oft Führungskurven auf, deren mechanische Ausführung zu Fehlern Veranlassung geben kann. Verf. vermeidet dieses, indem er einen in zwei verschiedenen Richtungen beweglichen Index über einer spiegelnden Platte verschiebt, die die charakteristische

Kurve enthält. Auf diese wird eine Marke eingestellt, mit deren Bewegung gleichzeitig der Index verschoben wird und nach Einstellung abgelesen werden kann. Die Genauigkeit des Verfahrens wird nicht angegeben. SCHULZ.

C. Pulfrich. Ein neuer Freihand-Winkelmesser. ZS. f. Instrkde. **39**, 201—212, 1919. [S. 42.] v. HOFE.

H. Blasius. Der Einfluß der elastischen Aufbiegung der Balance einer Unruh auf die Schwingungsdauer. ZS. f. Instrkde. **39**, 19—27, 1919. Bei einer temperaturkompensierten Unruh treten infolge des aufgeschnittenen Ringes unbeabsichtigte Nebenwirkungen auf, und zwar Aufbiegung des Ringes durch die Zentrifugalkraft der schwingenden Gewichte und dadurch Vergrößerung des Trägheitsmomentes in Abhängigkeit von der Ausschlagweite und tangentialen Massendrucke durch die Drehbeschleunigung, welche zwar keinen direkten Einfluß auf das mittlere Trägheitsmoment haben, aber die Schwingungsweite der Gewichte größer machen als die Schwingungsweite der Balance und Spiralfeder, was ebenso wirkt, wie eine Vergrößerung des Trägheitsmomentes.

Der Schwingungsvorgang kann aus einer Differentialgleichung erster Ordnung integriert werden, indem man den Energiesatz hinschreibt:

Kinetische Energie + Formenenergiemenge = Konstante

$$\frac{1}{2} \Theta \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 + \frac{1}{2} p \varphi^2 = C,$$

Konstante = Formenenergie im Zustande der größten Auslenkung

$$C = \frac{1}{2} p \varphi_0^2.$$

Es ist dann schließlich

$$\frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{\frac{p}{\Theta}} \cdot \sqrt{\varphi_0^2 - \varphi^2},$$

und

$$t = \sqrt{\frac{\Theta}{p}} \cdot \arcsin \frac{\varphi}{\varphi_0}.$$

Die Massendrucke in erster Annäherung sind:

$$K_r = m r_0 \varphi'^2 = \text{Zentrifugalkraft,}$$

$$K_s = -m r_0 \varphi'' = \text{Tangentialkraft infolge Drehbeschleunigung,}$$

d. h.

$$K_r = \frac{m \cdot r_0 p}{\Theta} \cdot (\varphi_0^2 - \varphi^2),$$

$$K_s = \frac{m \cdot r_0 p}{\Theta} \cdot \varphi.$$

Die Verbiegungen des Halbringes ϱ und σ , in Teilen von r_0 gemessen, sind:

$$\varrho = \frac{m \cdot p \cdot R^3}{\Theta \cdot E \cdot J} [\lambda (\varphi_0^2 - \varphi^2) + \mu \cdot \varphi],$$

$$\sigma = \frac{m \cdot p \cdot R^3}{\Theta \cdot E \cdot J} [\mu (\varphi_0^2 - \varphi^2) + \nu \cdot \varphi].$$

λ , μ und ν bezeichnen drei Integrale, die von dem Winkel α , um den der Punkt m von der Spannungsstelle des Ringes entfernt ist, abhängig sind.

Der Ausdruck $\frac{m \cdot p \cdot R^3}{\Theta \cdot E \cdot J} = \varepsilon$ muß für diese Näherung klein sein, d. h. die elastische Schwingung muß gegenüber der Hauptschwingung schnell sein.

Nach Aufstellung der Ausdrücke für Formenenergie und kinetische Energie läßt sich der Energiesatz aufstellen.

Die Integration ergibt:

$$t = \sqrt{\frac{\Theta}{p}} \cdot \left\{ \arcsin \frac{\varphi}{\varphi_0} + \frac{\varepsilon \cdot m \cdot r_0^2}{\Theta} \left[\frac{3}{2} \lambda \left(\varphi \sqrt{\varphi_0^2 - \varphi^2} + \varphi_0^2 \arcsin \frac{\varphi}{\varphi_0} \right) + \nu \arcsin \frac{\varphi}{\varphi_0} \right] \right\},$$

und die Dauer einer Hin- und Herschwingung:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\Theta}{p}} \left\{ 1 + \frac{\varepsilon \cdot m \cdot r_0^2}{\Theta} \left[\frac{3}{2} \lambda \varphi_0^2 - \nu \right] \right\}.$$

Für $\varepsilon=0$ kommt man zur Dauer der ungestörten Schwingung. Das in der Klammer $\{ \}$ zu 1 addierte Glied ist die Zunahme der Schwingungsdauer in Teilen der ganzen Schwingungsdauer.

BOYKOW.

Paul Cuypers. Die Zähigkeit der Uhrenöle und ihre Bedeutung für die Genauigkeitsregulierung. D. Uhrmacher-Ztg. 43, 368—370, 1919. Weist darauf hin, daß durch das Ölen die Metallreibung durch die innere Reibung des Öles ersetzt wird. Außer von seinem Reibungskoeffizienten hängt der Reibungswiderstand aber noch ab von Lagerdruck, Drehgeschwindigkeit der Zapfen, Schichtdicke des Öles und Temperatur. Daraus ergeben sich die an seine Viskosität zu stellenden Anforderungen und daß auch, zum mindesten bei den Präzisionsuhren, die einzelnen Lager verschiedene Öle verlangen. Von diesen muß man noch fordern, daß sich ihre Zähigkeit mit der Temperatur möglichst wenig ändert. Die Änderung ist zwischen 10 und 20° um so größer, je zäher das Öl ist, und ferner im allgemeinen bei Mineralölen höher als bei tierischen. Deshalb muß man stets das dünnste Öl wählen, das bei den Druck- und Geschwindigkeitsverhältnissen des Lagers noch zulässig ist. Selbstverständlich müssen dabei die übrigen zu stellenden Anforderungen — Säurefreiheit, Nichtverdunsten, Nichtverharzen — erfüllt sein. Für Cuyperssches Taschenuhrenöl beträgt die Viskosität in Englergraden:

10° 20°

Gangöl für Präzisionstaschenuhren (für Gangteile und Steinlöcher) . . . 9,40 5,25

Taschenuhrenöl (für das Räderwerk von Präzisionsuhren und sämtliche Lager

kuranter Uhren) 11,65 7,25

BERNDT.

A. F. Zahm. Development of an Aeroplane shock recorder. Aeronautics 17, 285—286, 1919. Der „Flugzeug-Stoßschreiber“ besteht aus einem Satz von Nadeln, die nach Art der Frequenzmesser durch Federn abgestufter Stärke je auf eine bestimmte Beschleunigung abgestimmt sind, oberhalb deren sie Striche oder Punkte auf ein präpariertes Schreibband machen. In aufrechter Lage messen die Nadeln positive Beschleunigungen, abzüglich der Schwere, in umgekehrter Lage negative, vermehrt um die Schwere. Die Meßgenauigkeit hängt von der Zahl der Meßelemente und von der Feinheit der Einstellung ab. Das Gerät wurde geeicht auf einer schwingenden Unterlage, deren Bewegung auf einer beruhten Trommel aufgezeichnet wurde.

EVERLING.

M. Luckiesh. High-lights of air-travel. Some of the things seen from a plane that contradict experience gained on the ground. Scientific American 121, 280, 292 u. 294, 1919. Das Aussehen des Geländes aus dem Luftfahrzeug und seine Änderung mit der Höhe wird durch die Albedo der verschiedenen Geländearten erklärt. Wolken und Schnee werfen 70 bis 80 Proz., Gewässer und Wiesen 5 bis 10 Proz., Wälder und Meere

3 bis 5 Proz. des einfallenden Lichtes zurück. Die meisten Helligkeitsunterschiede können durch Oberflächenform und Wassergehalt erklärt werden. Die scheinbare Verkleinerung der Landschaft beim Steigen ist in geringen Höhen am größten. Viele Lichterscheinungen in den Wolken lassen sich durch den Dunst über der Erde erklären. Für die Abhängigkeit der Himmelshelligkeit von der Höhe infolge des Dunstes werden Kurven mitgeteilt.

EVERLING.

E. Everling. Längsschwingungen von Flugzeugen. Sammelheft 1 des Ausschusses für technische Mechanik des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure, Geschäftsstelle des Berliner Bezirksvereins, Berlin W 47, Yorkstraße 6, 37—41, 1919. Die Frage der Stabilität von Flugzeugen wird vom Standpunkte der Schwingungslehre aus, zunächst für Längsbewegungen in der Symmetrieebene, betrachtet. Eine Differentialgleichung vierter Ordnung bedeutet zwei gekoppelte oder ungekoppelte Schwingungen, die je nach den Beiwerten der Gleichung periodisch oder aperiodisch abklingen oder zunehmen. Damit das Flugzeug dynamisch stabil ist, müssen diese Beiwerte und eine gewisse Determinante dritter Ordnung positiv sein. Darin liegt, daß statische Stabilität, Vorhandensein einer positiven Rückstellkraft, die Vorbedingung der dynamischen ist. Die drei Gleichungen für die Längsbewegungen des Flugzeuges lassen sich nach dem Verfahren der kleinen Schwingungen und mit gewissen Vereinfachungen in vier lineare homogene Differentialgleichungen erster Ordnung umformen, deren konstante Beiwerte sich aus den Abmessungen des Flugzeuges ergeben, und deren vier Unbekannten die Änderung der Geschwindigkeit, des Anstellwinkels, des Lagewinkels gegen den Horizont und der Drehgeschwindigkeit um die Querachse sind. Daraus ergibt sich für jede Unbekannte eine Differentialgleichung vierter Ordnung und somit je eine rasche, stark gedämpfte und eine langsame, schwach abklingende Schwingung, von denen sich aus der Untersuchung verschiedener Grenzfälle zeigen läßt, daß die erstere bei den Drehungen, die letztere bei den Schwerpunktsverschiebungen überwiegt. Der allgemeine Beweis für das Zerfallen einer Gleichung in zwei große und zwei kleine Wurzeln ist das Positivwerden einer gewissen dreigliedrigen Determinante aus den Beiwerten der Gleichung. Zum Schluß wird versucht, die Bewegung eines Flugzeuges nach einer Störung anschaulich darzustellen.

EVERLING.

Heinrich Koppe. Aerophysikalische Hochflüge. Illustr. Flugwelt 1, 264—268, 1919. Bericht über ein Verfahren von Wigand, mit einem Meteorographen neuer Bauart aerophysikalische Aufzeichnungen bis in große Höhen hinein vorzunehmen. Empfindlichere Meßgeräte werden von Beobachtern abgelesen. Der Aufsatz beschreibt die Messung der Ionenzahl im Flugzeug mit einer Anordnung nach Art des Ebertschen Aspirators, die in den Sitzraum des Beobachters eingebaut ist. Die Luft wird durch ein verschließbares Rohr unter dem Rumpfe her angesaugt, das Flugzeug durch einen Flüssigkeitstropf- und einen Radiumausgleicher auf die Spannung seiner Umgebung gebracht. Mit der Anordnung sind Stufenflüge bis 4,5 bzw. 6 km ausgeführt worden. Die Ergebnisse werden nicht mitgeteilt.

EVERLING.

Weisshaar. Über die Berechnung von Höhenmotoren. ZS. f. Flugtechnik u. Motorluftschiffahrt 10, 125—127, 1919. [S. 64.]

EVERLING.

4. Aufbau der Materie.

Irene Parankiewicz. Antwort auf die Bemerkung von R. Bär zu der Arbeit: „Größen und elektrische Ladungen von kleinen Schwefel-, Selen- und Quecksilberkugeln, bestimmt nach deren Fallgeschwindigkeit und Farbe“. Phys. ZS. 20, 75–78, 1919. Die Verfasserin hält gegenüber den Einwendungen R. Bärs (Fortschr. d. Phys. 74 [2], 9, 1918) ihre Schlußfolgerungen aufrecht; es ergibt sich immer wieder die Bestätigung der Tatsache, daß auch nach der Theorie der Brownschen Bewegung die Unterschreitungen des Elektrons resultieren. KORN.

F. Ehrenhaft u. D. Konstantinowsky. Bemerkung zum Nachtrage der R. Bär'schen Arbeit: „Über die atomistische Struktur der Elektrizität“. Ann. d. Phys. (4) 58, 199–200, 1919. Die Verf. betonen gleichfalls, daß die Messungen von Bär mit dem Ergebnis der Verf., daß Ladungen in der Natur bestehen, welche nur Bruchteile der klassischen Elektronenladung sind, nicht im Widerspruch stehen. KORN.

Reinhold Fürth. Die Frage nach der Konstitution der Elektrizität. Verh. d. D. Phys. Ges. 21, 517–528, 1919. Verf. neigt zu der Ansicht, daß die positive Elektrizität kontinuierlich teilbar, die negative quantenhaft ist. Er begründet seine Ansicht durch die Diskussion der bisherigen Ladungsmessungen (Millikan, Ehrenhaft u. a.), der Untersuchungen über Kathoden- und α -Strahlen, der Atommodelle zur Erklärung der Spektralserien, des Zeemaneffekts und des Starkeffekts, schließlich des photoelektrischen Effekts. Zu einer endgültigen Entscheidung sind natürlich noch weitere Versuche nötig. KORN.

Ingo W. D. Hackh. The structure of radioactive Elements. Phys. Rev. (2) 13, 165–170, 1919. Der Verf. macht einen Versuch, eine Atomstruktur der radioaktiven Elemente aufzustellen, indem er von dem bekannten Verschiebungsgesetz ausgeht und die Emission der α - und β -Strahlen aus dem Atominnern mit der Änderung des elektrochemischen Charakters der Folgeprodukte in Beziehung bringt. Er kommt dabei zu Schlüssen, die mit den bekannten Veränderungen der Kernladungszahlen bei den radioaktiven Umwandlungen im Widerspruch stehen. HAHN.

Otto Hahn und Lise Meitner. Über das Protactinium und die Frage nach der Möglichkeit seiner Herstellung als chemisches Element. Die Naturwissenschaften 7, 611–612, 1919. Die Verf. beziehen sich auf zwei später erscheinende ausführlichere Arbeiten über die chemischen Eigenschaften des Protactiniums und den Ursprung der Actiniumreihe aus der Uranreihe und erwähnen schon hier das Hauptresultat dieser Untersuchungen, daß nämlich der Prozentsatz, in dem das Actinium aus dem Uran entsteht, nicht 8 Proz. beträgt, wie man bisher annahm, sondern nur 3 Proz. Die in der Pechblende vorkommende Menge Protactinium ist also noch geringer als man bisher annehmen konnte, und die Frage nach der Möglichkeit seiner Herstellung als neues chemisches Element hängt im wesentlichen ab von der Lebensdauer des Protactiniums. Einen Weg zur etwas genaueren Bestimmung dieses Wertes erblicken die Verf. in der Untersuchung alter Uransalze auf Pa. Je größer die Lebensdauer dieses Elementes ist, desto weniger wird sich in Uransalzen bestimmten Alters gebildet haben. Da nun der Nachweis des Pa verhältnismäßig einfach ist, so hoffen die Verf. durch diese Untersuchung zu der gewünschten Schätzung zu kommen und bitten Fachgenossen, die im Besitze älterer Uransalze sind, sie ihnen zur Verfügung zu stellen. HAHN.

Otto Hahn und Lise Meitner. Über das Protactinium und die Lebensdauer des Actiniums. Phys. ZS. **20**, 127—130, 1919. Durch Auffindung des Protactiniums ist ein neuer Weg zur Bestimmung der Lebensdauer des Actiniums gegeben, und zwar durch die Nachbildung des Actiniums in ursprünglich actiniumfreien Protactiniumpräparaten. Damit verglichen werden die Werte, die sich aus der direkten Abklingung von Actinium ergeben. Es wurde in befriedigender Übereinstimmung der Wert von 20 Jahren für die Halbwertszeit des Actiniums gefunden. Soddy und Cranston haben für die Halbwertszeit des Actiniums unlängst einen Wert von etwa 3500 Jahren errechnet; es werden die Gründe aufgeklärt, die zu diesem viel zu hohen Werte geführt haben.

HAHN.

F. A. Lindemann and F. W. Aston. The Possibility of separating Isotopes. Phil. Mag. (6) **37**, 523—534, 1919. Die Verf. erörtern die verschiedenen Möglichkeiten, Isotope zu trennen. Fraktionierte Destillation oder chemische Trennung können unter passenden Bedingungen möglich sein. Die Diffusion muß zu positiven Resultaten führen, wenn auch die Technik mühevoll ist. Die Trennung durch Gravitation ist unbedeutend. Die Trennung durch Zentrifugieren erscheint aussichtsvoll, würde aber große Ausgaben und sehr sorgfältige Vorbereitungen erfordern. Die elektrische Trennung ist die einzige Methode, welche ein reines Produkt erhoffen läßt, würde aber nur mikroskopische Mengen ergeben, selbst wenn die sehr beträchtlichen Schwierigkeiten überwunden werden können. Versuche zur Trennung der hypothetischen Isotopen des Neons werden beschrieben; doch weder durch fraktionierte Destillation noch durch Diffusion wurden überzeugende Resultate erhalten.

GROSCHUFF.

Adolf Smekal. Zur Theorie der Röntgenspektren. (Zur Frage der Elektronenanordnung im Atom.) Wien. Anz. 1919, 126—129. Die Durchrechnung verschiedener Annahmen über die Entstehung der La -Linie auf dem Boden der ebenen Bohrschen Atommodelle mit mehreren Ringen führt zu keiner befriedigenden Übereinstimmung mit der Erfahrung. Der Verf. schließt daraus, daß die Vorstellung ebener Ringanordnung der Elektronen im Atom doch in der Theorie der Röntgenspektren zugunsten einer räumlichen Anordnung (mit Ausnahme vielleicht des innersten Ringes) fallen gelassen werden muß. Damit ergibt sich in Analogie zu den Resultaten der Bornschen Untersuchungen über die Kompressibilität von Kristallgittern die Notwendigkeit auch von dieser Seite her, die Quantentheorie der Atome und also allgemein die Ansätze und Regeln der Quantenelektrodynamik zu erweitern.

SEELIGER.

Eva Ramstedt. Sur la diffusion de l'émanation du radium dans l'eau. Medd. Nobel-institut **5**, Nr. 5, 14 S., 1919. [S. 16.]

SCHEEL.

E. Rutherford. Collision of α Particles with Light Atoms. I. Hydrogen. II. Velocity of the Hydrogen Atom. III. Nitrogen and Oxygen Atom. IV. An Anomalous Effect in Nitrogen. Phil. Mag. (6) **37**, 537—587, 1919. Es handelt sich hier um eine Reihe wichtiger und interessanter Arbeiten des englischen Physikers, die in der vierten Arbeit in einer Entdeckung von fundamentaler Bedeutung zu gipfeln scheint: sind die Schlüsse Rutherfords richtig, so ist ihm die Zerlegung des Stickstoffatomkerns in Wasserstoff- und Heliumkerne gelungen. Die Grundlage der Versuche bildet die Beschleunigung leichter Atome durch auftreffende α -Teilchen, die bereits früher von Marsden experimentell, von Darwin theoretisch studiert worden war. Die sekundäre Geschwindigkeit der gestoßenen Atome ist abhängig von deren Masse und meßbar durch Festlegung der Reichweite nach der üblichen Szintillationsmethode.

Während nun z. B. bei H_2 und O_2 sich die Masse der beschleunigten Kerne eben gleich der Masse eines H- oder O-Kerns ergab, traten in N_2 größere Reichweiten auf als dem N-Kern zuzuschreiben sind. Rutherford schließt nach eingehender Diskussion aller Daten, daß der Stickstoffkern durch den heftigen Stoß mit dem α -Teilchen zerlegt werden könne.

SEELIGER.

L. Vegard. On the X-Ray Spectra and the Constitution of the Atom. II. Phil. Mag. (6) **37**, 237—280, 1919. Die ausführliche Untersuchung schließt unmittelbar an an einen gleichlautenden ersten Teil in Phil. Mag. **35**, 293, 1918. Vor allem werden nun die möglichen Annahmen über die Emission einer Röntgenfrequenz systematisch diskutiert und durch Vergleich mit der Erfahrung gegeneinander abgewogen; der Verf. entscheidet sich dabei zugunsten der von ihm mit IIIa bezeichneten Annahme, Übergang zwischen Sekundärkreisen und Erhaltung des Winkelmoments. Den Abschluß bilden allgemeine Überlegungen über die Konstitution der Atome, die sich auf die vorhergehenden stützen und zu einem durchgebildeten Schema für den Aufbau des periodischen Systems führen. In den speziellen Ausführungen deckt sich der Inhalt mit dem einer anderen Arbeit in der Phys. ZS. **20**, 97, 121, 1919.

SEELIGER.

L. Silberstein. On the Dispersion of Diamond. Phil. Mag. (6) **37**, 396—406, 1919. Die Arbeit gibt eine Anwendung einer früher vom Verf. entwickelten Theorie (Phil. Mag. **33**, 521, 1917) der Dispersion von Atomgittern auf die Dispersion des Diamants.

SEELIGER.

Franz Tank. Über Serienspektren nach dem Bohrschen Modell. Ann. d. Phys. (4) **59**, 293—331, 1919. [S. 50.]

SEELIGER.

L. Bloch. La formule de Ritz et la théorie des quanta. C. R. **168**, 1271—1273, 1919. [S. 50.]

SEELIGER.

R. v. Hirsch. Über das Leuchten der H-Kanalstrahlen. Ann. d. Phys. (4) **59**, 189—192, 1919. [S. 36.]

HERTZ.

Reinhold Fürth. Schwingungserscheinungen in der Physik. Phys. ZS. **20**, 303—309, 332—335, 350—357, 375—381, 1919. [S. 8.]

WESTPHAL.

C. Tammann. Über die Löslichkeit von Wasserstoff in Palladiummischkristallen. Göttinger Nachr., Math.-phys. Kl., 1918, 72—78. [S. 15.]

BÖTTGER.

G. Déjardin. Calcul du rapport des chaleurs spécifiques principales du benzène et du cyclohexane par la méthode cyclique de M. Leduc. C. R. **168**, 161—164, 1919. [S. 60.]

WESTPHAL.

K. Fajans. Über Hydratationswärmen gasförmiger Atomionen. Verh. D. Phys. Ges. **21**, 549—558, 1919. Nach den in einer früheren Arbeit mitgeteilten Erörterungen kann man die Lösungswärme eines Salzes in zwei einfachere Effekte zerlegen, in die Wärmezufuhr, die zur vollständigen Dissoziation des Salzes in die freien gasförmigen Ionen nötig ist, und in die Wärmetönung, die beim Lösen der Ionen in Wasser eintritt. Ist die Lösung unendlich verdünnt, so bleiben die flüssigen Ionen unvereinigt, und die Lösungswärme der Ionen läßt sich dann additiv aus derjenigen des Anions und des Kations zusammensetzen. Diese Lösungswärme bezeichnet der Verf. als

Hydratationswärme gasförmiger Atomionen, da sie bei der Verbindung der freien gasförmigen Ionen mit flüssigem Wasser zu den Ionenhydraten resultiert. Er liefert mittels der Werte, die sich für die Änderung der freien Energie bei der Bildung eines festen Halogenids aus den gasförmigen Ionen pro Mol nach den von Born aufgestellten Formeln berechnen, und der Lösungswärme der betreffenden Salze den Nachweis, daß die Hydratationswärme der Ionen unter der genannten Bedingung tatsächlich eine additive Eigenschaft ist, und berechnet dann die Hydratationswärme einer Anzahl von Ionen. Diejenige des Wasserstoffions berechnet sich z. B. aus der Wärmetönung beim Übergang von molekularem Wasserstoff in Wasserstoffion (die nach W. Ostwald und H. Jahn gleich Null gesetzt werden kann) und der Energiedifferenz zwischen dem molekularen Wasserstoff und den Wasserstoffkernen, die sich aus der Dissoziationswärme der Wasserstoffmolekel in Atome (100 cal pro Mol Wasserstoff) und der Arbeit zusammensetzt, die zur Abtrennung des Elektrons vom Wasserstoffatom erforderlich ist (312 cal). Sonach ergibt sich

$$\begin{array}{rcl}
 (\text{H}') + \Theta & = & (\text{H}) \quad + \quad 312 \\
 (\text{H}) & = & \frac{1}{2} (\text{H}_2) \quad + \quad 50 (\pm 5) \\
 \frac{1}{2} \text{H}_2 - \Theta + \text{Aq} & = & \text{H}' \text{Aq} \quad + \quad 0 (\pm 3) \\
 \hline
 (\text{H}') + \text{Aq} & = & \text{H}' \text{Aq} \quad + \quad 362 (\pm 8) \text{ cal}
 \end{array}$$

In ähnlicher Weise berechnet der Verf. die Hydratationswärme des Kaliumions zu $+182 (\pm 5)$ cal, wobei die Ionisierungsarbeit des Kaliumdampfes zu 99,0 cal, die Verdampfungswärme des festen Kaliummetalls (pro Grammatom) zu 21 ± 1 cal angenommen wird. Auf Grund der Additivität der Hydratationswärmen gelangt der Verf. alsdann zu den folgenden Werten für die Hydratationswärme W einer Anzahl von Ionen:

H'	Li'	Na'	K'	Rb'	Cs'	Tl'	Ca''	Cl'	Br'	J'
W + 362	+210	+203	+182	+173	+174	+182	+475	-23	-32	-43 cal.

Die Unsicherheit beträgt für einwertige Kationen etwa 6 cal, für die Anionen etwa 10 cal.

BÖTTGER.

Fritz Ephraim u. Eduard Michel. Über Regelmäßigkeiten in der Größe der Molekularvolumina. *Helv. Chim. Acta* 2, 266—276, 1919. Verf. haben die Molekularvolumina der Alkalisalze und daraus die prozentuale Kontraktion bei der Bildung derselben aus den Elementen berechnet. Bei vergleichbaren Verbindungen ist die prozentuale Kontraktion nahezu identisch. Dies bedeutet, daß die Kompression nicht von der Natur der Stoffe, sondern von ihrem Primär volumen abhängig ist. Je größer das Volumen eines Stoffes vor der Verbindungsbildung ist, um so stärker wird es, absolut gemessen, bei der Reaktion komprimiert. Relativ werden dagegen Kalium, Rubidium, Cäsium gleich stark kontrahiert, wenn sie sich der gleichen Reaktion unterziehen. Die Beobachtung von Richards, daß die Reaktionswärmen den absoluten Kontraktionen parallel gehen, ist ein Zeichen dafür, daß sie dem rein körperlichen Größenzustand der Bausteine des Moleküls ihre Größe verdanken, aber der „Affinität“, d. h. der rein chemisch wirkenden Verwandtschaft, jedoch nur soweit, als diese ihrerseits eine Funktion des Raumes oder die Raumänderung eine Funktion der Affinität ist. Die Regel von Kopp, daß den Atomen beim Eintritt in die Verbindung eine konstante Volumgröße zukommt, trifft nur darum so oft zu, weil die Kopp'schen Faktoren für die Atomgrößen der Zahlenausdruck für die bereits kontrahierten Atomvolumina sind. Wo infolge andersartiger Bindung des Molekülrestes auch eine andersartige Kontraktion dieses Restes erfolgt, wird die Kopp'sche Regel versagen. GROSCHUFF.

Hilda E. Fry and W. Rosenhain. Observations on a typical bearing metal. Engineering 108, 563—565, 1919. [S. 12.]
BERNDT.

N. Parravano. Sulle amalgame d'oro. Rend. Lincei (5) 27, 168—170, 1918. Der Verf. hat das Schmelzdiagramm der Goldamalgame mit 0 bis 35 Proz. Gold aufgenommen und die Existenz einer stetig bis zum Erstarrungspunkt des Quecksilbers sinkenden Kurve der beginnenden Erstarrung sowie diejenige von zwei Horizontalen nachgewiesen, aus denen das Vorhandensein von zwei invarianten Gleichgewichtszuständen folgt. Der eine von ihnen liegt bei -38° , der andere bei etwa 100° . Weitere Versuche, wegen deren Einzelheiten auf die Abhandlung verwiesen wird, führen den Verf. zu dem Schlusse, daß dem unterhalb 100° beständigen Goldamalgam die Formel Au_2Hg_3 , dem bei höheren Temperaturen existenzfähigen die Formel Au_3Hg zukommt.
BÖTTGER.

H. C. H. Carpenter. The metallography of Iron and iron-carbon alloys. Nature 103, 436, 1919. Bericht über zwei Vorträge in der Maisitzung des Iron and Steel Institute. Cesaro versucht die Liquiduslinie der Eisen-Kohlenstofflegierungen mathematisch darzustellen und wählt dazu als Abszissen die Zahl x der Kohlenstoffatome in einer Legierung, die aus 100 Atomen besteht, oder die Zahl y der Zementit Moleküle in einer Legierung aus 100 Molekülen, wobei das Eisenmolekül als zweiatomig vorausgesetzt wird. Auf Grund der Raoult'schen, wie auch der Le Chatelier-Schröderschen Formel für die Gefrierpunktserniedrigung ergibt die letzte Annahme die bessere Übereinstimmung.

Honda behandelt die verschiedenen allotropen Formen des reinen Eisens. Es gelang ihm, durch sehr langsame Abkühlung den Unterschied zwischen A_3 und A_2 auf 5° herabzudrücken. Im Gegensatz zu A_3 und A_4 erfolgt die Umwandlung A_2 nicht bei einer bestimmten Temperatur, sondern innerhalb eines größeren Bereiches und geschieht nur um so schneller, je mehr sich die Temperatur 785° nähert. Diese Umwandlung wird deshalb als nicht allotropisch angesehen. Bei der gewöhnlich für A_2 angenommenen Temperatur von 768° hat die Geschwindigkeit der Wärmeentwicklung oder -absorption ein Maximum.

Bei den Kohlenstoffstählen treten dazu die Umwandlungen bei A_1 (Änderung der Phase) und A_0 , bei welcher der Zementit eine ähnliche Änderung wie bei A_2 erleidet, und die sich deshalb über ein größeres Gebiet von der kritischen bis zu den tiefsten Temperaturen erstreckt. Die Umwandlungen A_2 und A_0 können als Prozeß aufgefaßt werden, bei welchem die Moleküle Rotationsenergie um ihre magnetischen Achsen erwerben.
BERNDT.

Zay Jeffries. The micro-mechanism of the ageing of duralumin. Engineering 108, 489—490, 1919. Kupfer ist, wahrscheinlich als CuAl_2 , in festem Aluminium bei 500° bis 3 Proz. löslich; die Löslichkeit verringert sich mit abnehmender Temperatur (und beträgt bei 300° nur noch 1 Proz.); bei langsamer Abkühlung fällt es in größeren Teilchen aus (und liefert im allgemeinen ein weiches Material), bei schneller in feiner Verteilung. Nach schneller Abkühlung von 500° aus tritt im Verlaufe von 100 Stunden eine Alterung dieser Legierung ein, und zwar wachsen Zerreißfestigkeit, Elastizitätsgrenze und Härte, während die Dehnung abnimmt. Zufügung von $\frac{1}{2}$ Proz. Mg oder einem ähnlichen Material beeinflusst nur die Größe der Eigenschaftsänderungen. Bei Abkühlung und Verbleib in flüssiger Luft tritt keine Alterung ein, nach Erwärmung erfolgt sie dagegen schnell, wobei das Material andere Eigenschaften als bei der gewöhnlichen Alterung gewinnt; auch diese muß als eine fortgesetzte Wärme-

behandlung aufgefaßt werden. Schreckt man Duralumin von 500° aus ab und erhitzt es unmittelbar darauf, so beobachtet man bei 260° eine Wärmeentwicklung; diese fehlt, wenn man das bei 100 bis 150° bis zur maximalen Härte gealterte Material erhitzt, ebenso fehlt sie bei dem von 500° aus langsam abgekühlten. Bei dem von 500° aus abgeschreckten Duralumin erfolgt, sowohl vor wie nach dem Altern, der Bruch bei der Zerreißprobe innerhalb der Kristalle selbst. Aus diesen Ergebnissen und dem Fehlen allotroper Umwandlungen beim Aluminium haben Merica, Waltenberg und Scott (Bull. Amer. Inst. Mining u. Metallurg. Eng. 1919, S. 913) geschlossen, daß die maximale Zerreißfestigkeit und Härte des Duralumins durch eine bestimmte mittlere Größe der ausgefallenen CuAl_2 -Teilchen bedingt sei. Dies steht eigentlich im Widerspruch zu dem Verhalten aller übrigen Metalle, bei denen dazu gerade ein möglichst feines Korn gehört. Zur Erklärung dieses abweichenden Verhaltens stellt der Verf. die Hypothese auf, daß die Adhäsionskräfte zwischen den überschüssigen CuAl_2 -Molekülen und der Mutterlauge nur schwach sind, so daß die von ihnen eingenommenen Räume in bezug auf die Kohäsion wie leere Räume wirken. Bei der Alterung verschwinden diese durch Anlagerung der Moleküle an Kristallisationskerne, wodurch die Kohäsion zunimmt. Wachsen dagegen die CuAl_2 -Teilchen über eine bestimmte Größe und nehmen dabei an Zahl ab, wie beim fortgesetzten Altern bei 200° , so nimmt die Kohäsion wieder ab. Die bei 260° beobachtete Wärmeentwicklung soll von einer schnellen Kristallisation des CuAl_2 herrühren und nicht von seiner bloßen Ausscheidung.

BERNDT.

R. H. Greaves. Temper-brittleness of nickel-chrome steel. Engineering 108, 461—463, 1919. [S. 13.]

BERNDT.

W. H. Hatfield and G. L. Thirkell. Season cracking. Paper read before the Institute of Metals, September 24, 1919. Engineering 108, 456—460, 1919. An einem aus Messingblech (Zusammensetzung: 63,9 Proz. Cu, 35,9 Proz. Zn, 0,36 Proz. Pb, 0,03 Proz. Sn, 0,11 Proz. Fe) gezogenen, gedrückten und gehämmerten Blumentopf traten nach vielen Jahren Risse auf, die zum Teil von Anfressungen begleitet waren. Durch die Kaltbearbeitung war das regelmäßige Kristallgefüge, wie die Mikrophotographien lehren, sehr verzerrt; dabei zeigten einzelne Kristalle Bruchspalten, ohne daß jedoch eine Trennung längs ihrer Flächen eingetreten war. In allen Fällen gehen die Risse von der Oberfläche aus, und zwar im allgemeinen in Korrosionsflächen (oder laufen durch diese); sie folgen dabei in der Regel den Kristallflächen (was auch beim Aufplatzen durch Quecksilberätzung zutrifft), verlaufen aber auch in das Innere oder durch die Kristalle selbst. Die kalt bearbeiteten Teile haben eine Brinellhärte von 128 gegenüber von nur 62 bei den nicht oder nur wenig bearbeiteten. Das sehr spröde Material rückkristallisiert durch vierstündiges Glühen bei 450° oder einstündiges bei 550° völlig und wird dadurch wieder weich. Stücke aus verschiedenen Teilen des Topfes zeigen in 10 Proz. Ammoniumpersulfatlösung gegeneinander oder gegen geglühte Teile Spannungsunterschiede bis 11 Millivolt.

Zur weiteren Aufklärung wurden Schalen bestimmter Abmessungen in drei Gängen mit Zwischenglühungen bei 650° gedrückt und aus diesen unmittelbar oder nach Ausglühen bei Temperaturen von 100 bis 600° niedrige Ringe gleicher Abmessung geschnitten. Aus der (durch ihr Aufplatzen bedingten) zeitlichen Änderung ihres Durchmessers wurde die durch die Kaltbearbeitung erzeugte innere Spannung berechnet, wofür im Anhange eine angenäherte Theorie entwickelt wird. Sie ergab sich bei den an verschiedenen Stellen entnommenen Ringen, die ungeglüht oder vier Stunden bei 100° erwärmt waren, zu 2 bis 21 Tonnen/Quadratzoll, nach dem Glühen bei 250°

zu 6 bis 7 und nach einer Erwärmung auf 450° zu 0,7 bis 2 Tonnen/Quadratzoll. Hämmern nach dem Drücken scheint die inneren Spannungen zu verringern.

Aus den Beobachtungen wird geschlossen, daß infolge der Korrosion der Oberfläche das Gleichgewicht der inneren Spannungen gestört war und diese dann das Aufreißen bewirkten. Durch Ausglühen nach der Kaltbearbeitung hätte sich dies vermeiden lassen. Zur Erklärung wird die zwischen den einzelnen Kristallen sonst angenommene amorphe Schicht (s. W. Rosenhain und S. L. Archbutt, Proc. Roy. Soc. (A) **96**, 55—68, 1919) abgelehnt, gegen die auch das Verhalten stark heruntergewalzter harter Drähte spricht, und als allein wirkende Ursache die lange Zeit dauernde Wirkung der inneren Spannungen, welche nahezu die Zerreißgrenze erreichen können, hingestellt. **BRENDT.**

V. Kohlschütter und **P. Haenni** (+). Zur Kenntnis des graphitischen Kohlenstoffs und der Graphitsäure. ZS. f. anorg. Chem. **105**, 121—144, 1919. Den Verff. war es bei ihren Untersuchungen über Graphitsäure aufgefallen, daß auf verschiedenem Wege kohlige Substanzen durch einfache Reaktionen aus der Graphitsäure entstehen, die als graphitischer Kohlenstoff charakterisiert sind und teilweise ebenfalls die Form des ersten Ausgangsmaterials erkennen lassen. In dieser Arbeit beschäftigen sich die Verff. mit den aus der Graphitsäure entstehenden kohligen Produkten unter dem Gesichtspunkte ihrer spezifischen Form, wobei es natürlich nötig war, auf die Beziehung der Graphitsäure zum Graphit einzugehen. Die einzelnen Kapitel behandeln dabei folgende Themata: Darstellung der Graphitsäure, Bildungsweise der Graphitsäure, äußerliche Beschaffenheit und scheinbare Kristallinität der Graphitsäure, kolloide Graphitsäure, Zersetzung beim Erhitzen, Zersetzung durch Erhitzung unter Schwefelsäure, Reduktionsprodukte der Graphitsäure, Übersicht der Zersetzungsprodukte der Graphitsäure und Beziehung zwischen graphischem Kohlenstoff und Graphitsäure.

BELOWSKY.

A. Beutell. Wachstumserscheinungen des Kupfers, Silbers und Goldes. Zentralbl. f. Min. 1919, 14—28. Bei Einwirkung von Schwefeldampf auf metallisches Silber beobachtete Beutell kleine warzenförmige Auswüchse von gediegenem Silber, die zu „Moos-silber“ auswuchsen. Bei Ausführung dieser Versuche in luftleer gemachten Röhrchen ergab sich, daß Silberglanz oder künstliches Silbersulfid, im Vakuum auf 350 bis 600° erhitzt, einen Zerfall in Schwefeldampf und metallisches Silber aufweist. Die Silber-spuren wandern durch das Sulfid hindurch und setzen sich an dem kühleren Ende als feine Härchen ab. In der Luft verläuft der Prozeß infolge der Oxydation des Silbers rascher. Wird Silbersulfid in Berührung mit metallischem Silber erwärmt, so findet reichliche Haarsilberbildung statt, wie auch durch Erhitzen von Selen- und Tellursilber mit metallischem Silber Moos-silber erzeugt wird. In ähnlicher Weise entsteht durch Einwirkung von metallischem Kupfer auf Schwefel-, Selen- oder Tellur-kupfer in der Hitze Mooskupfer, wie silberhaltige Goldselenide und -telluride, mit Silberblech erwärmt, Moosgold liefern.

BELOWSKY.

O. Lehmann. Über die Beziehungen zwischen mechanischer und chemischer Verdrehung der Struktur flüssiger Kristalle. Ann. d. Phys. (4) **58**, 631—656, 1919. Die Arbeit enthält eine große Reihe von Einzelbeobachtungen der optischen Erscheinungen, welche bei der mechanischen, durch Druck erzeugten und chemischen, durch Zusatz fremder Stoffe hervorgerufenen Verdrehung der Struktur flüssiger Kristalle entstehen. Diese Erscheinungen konnten besonders aus Paraazoxyphenetol und Cholesterylbenzoat bzw. Cholesterylcaprinat beobachtet werden. 45 Figuren begleiten die Erläuterungen, für deren näheres Studium auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß. **BELOWSKY.**

5. Elektrizität und Magnetismus.

Gilbert T. Walker. On Fermat's law. Phil. Mag. (6) **37**, 156—158, 1919.

D. N. Mallik. On Fermat's law. Phil. Mag. (6) **37**, 158—161, 1919. Von G. T. Walker werden einige kritische Bemerkungen an ein von D. N. Mallik unter dem Titel „Optical theories“ im Jahre 1917 veröffentlichtes Werk angeschlossen, in welchem davon gesprochen wird, daß optische Energie gänzlich als kinetische Energie anzusehen ist. Walker zeigt an dem Beispiel des Fermatschen Gesetzes, welche Schwierigkeiten auftreten, wenn man dasselbe als Folge des mechanischen Grundprinzips (etwa des Hamiltonschen Prinzips, dessen Anwendbarkeit übrigens stets erst besonders zu beweisen ist) ansehen will. Wenn man die Optik nur auf Grund der elektromagnetischen Lichttheorie behandeln will, ist hier wenig Aussicht vorhanden. Mallik bemerkt in seiner Replik, daß er durchaus nicht behauptet, bewiesen zu haben, daß alle Energie kinetisch ist, er wollte aber andeuten, daß Fermats Gesetz einer Interpretation fähig ist, welches diesen Schluß nahelegt. Er hofft, daß ein wirklicher Beweis mit der Zeit geliefert werden wird. Nach Ansicht des Ref. sind diese Streitfragen nur durch Aufstellung rein mechanischer Theorien des elektromagnetischen Feldes und damit rein mechanischer Lichttheorien zu entscheiden.

KORN.

Megh Nad Saha. On the Fundamental Law of Electrical Action. Phil. Mag. (6) **37**, 347—371, 1919. [S. 7.]

KORN.

Reinhold Fürth. Die Frage nach der Konstitution der Elektrizität. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 517—528, 1919. [S. 23.]

KORN.

F. F. Martens. Über die Auflösung von Lissajous-Figuren. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 65—67, 1919. Das Braunsche Rohr wird meistens so verwandt, daß zwei elektrische oder magnetische Wechselgrößen das Kathodenstrahlbündel in zwei zueinander senkrechten Richtungen ablenken. Aus der so entstehenden — wiederholt durchlaufenen und daher lichtstarken — Lissajousschen Figur wußte man bisher den zeitlichen Verlauf der Wechselgrößen nur zu ermitteln, wenn der Verlauf einer Größe bekannt war. Verf. zeigt, daß die Ermittlung auch dann möglich ist, wenn beide Wechselgrößen unbekannte Funktionen der Zeit sind, die eine Wechselgröße aber gleich der Änderungsgeschwindigkeit der anderen ist.

SCHUEL.

B. Slaby. Über Wechselstromkurven und deren Analyse. Elektrot. ZS. **40**, 535—537, 551—552, 1919. Es wird eine einfache Beziehung zwischen der Differenz der Quadrate der Effektivwerte einer vorgegebenen Wechselstromkurve und einer neuen Kurve, die aus der ursprünglichen dadurch hervorgeht, daß jeder Punkt der Kurve um $h \sin k \omega t$ parallel der Ordinatenachse verschoben wird, einerseits und der Amplitude der k ten Oberschwingung andererseits hergeleitet. Ist D die Differenz der Quadrate und a_k die Amplitude der Teilwelle, so ist $a_k = D/h - \frac{1}{2}h$; es läßt sich also die Amplitude a_k bestimmen. Die hierbei scheinbar erforderliche Abtragung einer Sinuslinie vor dem Planimetrieren zwecks Bestimmung des Effektivwertes wird durch einen besonderen Kunstgriff vermieden. Der Effektivwert der vorgegebenen Wechselstromkurve wird nach Fleming durch Planimetrieren der auf Polarkoordinaten umgezeichneten Kurve gewonnen; der Effektivwert der durch Addition einer Sinusschwingung umgeformten Kurve in ganz ähnlicher Weise: am einfachsten für die Grundwelle, da die Polarkoordinatenkurve einer Sinuslinie ein Kreis ist. Die Polarkoordinaten werden

demgemäß statt vom Nullpunkt von diesem Kreise aus abgetragen. Für die n te Oberwelle wird auf dem Polarkoordinatenpapier zweckmäßig die Kurve $r = R_0 + h \sin n\varphi$ ein für allemal gezeichnet, und es werden die Ordinaten der Wechselstromkurve als Polarkoordinaten von der Kurve r aus abgetragen. Die Planimetrierung der so gewonnenen Kurve ergibt den Effektivwert der umgeformten Wechselstromkurve. Nach der obigen Formel folgt hieraus die Amplitude der entsprechenden Teilwelle. Zum Schluß wird ein Beispiel durchgerechnet. ZÖLLICH.

N. E. Dorsey. An Expeditious Graphical Method Applicable to Radium Measurements. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. **14**, 173, 1919. Das Anwachsen der γ -Strahlung eines Radiumpräparates von der Zeit t_1 zur Zeit t_2 wird in der Form angesetzt $J_2 - J_1 = 1,0089 \cdot e^{-\lambda t_1} \cdot (1 - e^{-\lambda(t_2 - t_1)}) \cdot J_\infty$ (λ die Zerfallskonstante der Emanation, J_∞ der Gleichgewichtswert). Trägt man die beobachteten Werte von J gegen $(1 - e^{-\lambda t})$ auf (wobei t von einem beliebigen Zeitpunkte aus gerechnet ist), so liegen danach die Punkte auf einer Geraden, deren Schnittpunkt mit der Ordinate für $t = \infty$ den Gleichgewichtswert J_∞ darstellt, den man auf diese Weise graphisch ermitteln kann. BERNDT.

F. R. Watson. The Measurement of Small Alternating Currents by Means of a Rayleigh Resonator. Abstract of a paper presented at the New York meeting of the American Physical Society, March 1, 1919. Phys. Rev. (2) **13**, 287, 1919. Der Resonator besteht aus einem Messingrohr, welches am einen Ende ein Telephon, am anderen eine engere Röhre trägt, in der eine Rayleighsche Scheibe beweglich aufgehängt ist. Schwache niederfrequente Wechselströme im Telephon rufen in der Röhre Luftschwingungen hervor, welche die Scheibe drehen und einen an ihr gespiegelten Lichtstrahl ablenken. Die Anordnung zeigt Ströme von der Größenordnung $1 \cdot 10^{-5}$ Amp. noch an; bei Doppelausführung (zwei Resonatoren wirken auf dieselbe Scheibe) ergibt sich noch größere Empfindlichkeit. ZICKNER.

Heinrich Koppe. Aerophysikalische Hochflüge. Illustrierte Flugwelt **1**, 264—268, 1919. [S. 22.] EVERLING.

L. W. Öholm. Eine elektro- und thermochemische Untersuchung der Kette Cu bzw. Cu-Amalg. | CuSO_4 — Hg_2SO_4 | Hg. Medd. Nobelinstitut **5**, Nr. 4, 20 S., 1919. Die elektromotorische Kraft des Elementes Cu-Amalgam | CuSO_4 — Hg_2SO_4 | Hg wurde unter Anwendung von gesättigter Kupfervitriollösung in der Nähe von 10° , 15° , 17° , 20° , 23° und 30° gemessen. Bei der einen Gruppe von Elementen war das Amalgam 12-, bei der anderen 10prozentig. Die Spannung der Elemente blieb ziemlich konstant, eine schwache Abnahme trat indes bei allen, besonders anfangs hervor. Die Elemente einer jeden Gruppe zeigen nicht genau dieselbe Spannung, was vielleicht auf eine Ungleichförmigkeit des Amalgams zurückzuführen ist. Die Unterschiede betragen nur zehntel Millivolt. Bei 20° wurde die elektromotorische Kraft der drei Elemente der ersten Gruppe gleich 0,35030, 0,35010 und 0,34978 Volt, die der beiden Elemente der zweiten Gruppe gleich 0,35035 und 0,34950 Volt gefunden. Die Temperaturformel ist für alle dieselbe, $E_t = E_{20} - 0,00064(t - 20^\circ) - 0,0000025(t - 20^\circ)^2$ für die Elemente der ersten, $E_t = E_{20} - 0,000644(t - 20^\circ) - 0,0000014(t - 20^\circ)^2$ für die Elemente der zweiten Gruppe. Weniger günstig ist das Verhalten der Elemente, in denen das Kupferamalgam durch metallisches Kupfer ersetzt wird. Ihre Spannung nahm während der Untersuchungszeit ab und die Zellen gaben häufig unbeständige

Werte, weshalb keine Temperaturformel für sie aufgestellt werden konnte. Die Berechnung der chemischen Energie des Kupfersulfatelementes (in cal) mit den Messungen der elektromotorischen Kraft führte zu guter Übereinstimmung mit den vorliegenden thermochemischen Messungen. Neu gemessen wurde die Bildungswärme des 12proz. Kupferamalgams (-1297 cal bei 20°). Auch die Berechnung nach dem Nernstschen Theorem ergab gute Übereinstimmung.

BÖTTGER.

V. Polara ed A. Maresca. Sul doppio strato elettrico al contatto del mercurio con l'aria ionizzato dai raggi di Röntgen. *Lincei Rend.* (5) **27** [1], 243—247, 1918. Mittels des von den Verff. bereits bei einer früheren Untersuchung (*Lincei Rend.* (5) **26** [1], 92, 1917; *Fortschr. d. Phys.* **73** [1], 162, 1917) benutzten Apparates haben sie nachgewiesen, daß bei der Berührung des Quecksilbers mit der durch Röntgenstrahlen ionisierten Luft, ähnlich wie bei seiner Berührung mit angesäuertem Wasser und mit schlecht leitenden organischen Flüssigkeiten, eine elektrische Doppelschicht entsteht, wobei sich das Quecksilber positiv und die ionisierte Luft negativ lädt. Bei der Vergrößerung der Berührungsfläche nimmt die Dichte der Doppelschicht und mithin das Potential der betreffenden Elektrode ab.

BÖTTGER.

Friedrich Auerbach. Zur elektromotorischen Betätigung von Kohlenoxyd. *ZS. f. Elektrochem.* **25**, 82—84, 1919. Wie der Verf. zeigt, darf die elektromotorische Kraft der von K. A. Hofmann (*Chem. Ber.* **51**, 1526, 1918) angegebenen Kohlenoxyd-Sauerstoffkette nicht ohne weiteres mit der aus dem Gasgleichgewicht $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ berechneten freien Energie der Kohlenoxydverbrennung verglichen werden, weil in dem alkalischen Elektrolyten das Kohlenoxyd nicht in Kohlendioxyd, sondern in Carbonat umgewandelt wird. Hierfür berechnet sich unter den gegebenen Versuchsbedingungen eine elektromotorische Kraft, hinter der die von Hofmann beobachteten erheblich zurückbleibt.

BÖTTGER.

A. Gray. On a reciprocal relation between the Electrostatic Fields of certain Distributions of Electricity and the Magnetic Fields of corresponding Uniform Currents. *Phil. Mag.* (6) **37**, 472—480, 1919. Verf. beweist zunächst, daß der elektrische Feldvektor einer gleichförmigen elektrischen Verteilung auf einem Kreise in irgend einem variablen Punkte der durch den Kreis bestimmten Ebene als magnetischer Feldvektor eines Kreisstromes dargestellt werden kann, der konzentrisch zu dem ersten Kreise durch den variablen Punkt hindurchgeht; der Wert des magnetischen Feldvektors ist aber in einem Punkte des ersten Kreises zu wählen, und zwar demjenigen Punkte, in welchem der Fahrstrahl des variablen Punktes den ersten Kreis schneidet. Dieser sehr elementaren Reziprozität fügt Verf. einige andere hinzu, deren Beweis größeren rechnerischen Aufwand fordert, im besonderen über eine analoge Reziprozität von zwei konfokalen Ellipsen.

KORN.

A. E. Caswell. An extension of the electron theory of metals. I. Thermo-electricity and metallic conduction. *Phys. Rev.* (2) **13**, 386—403, 1919. Verf. legt die Theorie der freien Elektronen in der J. J. Thomsonschen Form zugrunde und setzt dementsprechend:

Kontaktpotentialdifferenz zwischen zwei Metallen $P_{12} = \frac{2\alpha T}{3\varepsilon} \log \frac{N_1}{N_2}$, Thermokraft pro Grad $Q_{12} = \frac{2\alpha}{3\varepsilon} \log \frac{N_1}{N_2}$, Koeffizient der Thomsonwärme $\sigma = \frac{2\alpha}{3\varepsilon} \left\{ T \frac{d}{dT} (\log N) - \frac{1}{2} \right\}$,

elektrische Leitfähigkeit $\kappa = \frac{\varepsilon^2 N \lambda u}{4 \alpha T}$, thermische Leitfähigkeit $k = \frac{1}{3} \alpha N \lambda u$, wo-

bei N die Zahl der freien Elektronen, ε das elektrische Elementarquantum, $\frac{1}{2} m u^2 = \alpha T$ die kinetische Energie des Elektrons nach der Äquipartitionshypothese bei T^0 abs., λ seine mittlere freie Weglänge und u seine mittlere Geschwindigkeit ist.

Um diese Formeln mit der Erfahrung in Übereinstimmung zu bringen, macht Verf. folgende Annahmen:

1. N ist mit T veränderlich, $N = a e^{xT}$.

2. Die Zahl n der positiven Teilchen (Atome, Subatome, Moleküle, Gruppen) ist mit T veränderlich, $n = b e^{yT}$.

3. Diese positiven Teilchen nehmen an der Wärmeübertragung, aber nicht an der Elektrizitätsleitung teil.

Dabei sind a , b , x und y konstant, und es wird auch λ von T abhängig, und zwar $\lambda = c e^{-yT}$, wo c konstant ist.

Hiermit wird:

$$P_{1,2} = \frac{2 \alpha T}{3 \varepsilon} \left[\log \frac{a_1}{a_2} + (x_1 - x_2) T \right] = A T + B T^2;$$

$$Q_{1,2} = A + B T; \quad E = \int_0^T Q_{1,2} dT = A T + \frac{1}{2} B T^2 = \text{Thermokraft zwischen } 0 \text{ und } T.$$

Letztere Formel gestattet $a_1 : a_2 = e^{3 \varepsilon A / 2 \alpha}$ und $x_1 - x_2 = 3 \varepsilon B / 2 \alpha$ aus den Erfahrungsgrößen A und B zu berechnen. Weiter wird:

$$\sigma = \frac{2 \alpha}{3 \varepsilon} \left(T x - \frac{1}{2} \right), \text{ wonach } x > 0;$$

$$\frac{d\sigma}{dT} = \frac{2 \alpha x}{3 \varepsilon}, \text{ also } > 0;$$

$$\sigma_1 - \sigma_2 = \frac{2 \alpha T}{3 \varepsilon} (x_1 - x_2) = B T;$$

$$z = \frac{\varepsilon^2 a c}{2 \sqrt{2} \alpha m} e^{(x-y)T} \cdot T^{-\frac{1}{2}} = C e^{-zT} T^{-\frac{1}{2}}; \quad z = y - x.$$

Damit κ annähernd proportional $1/T$ wird, muß $y > 0$ und $y > x$ sein. Die Zahl der positiven Teilchen nimmt also schneller mit T zu als die der Elektronen. Mit

$q = \frac{1}{x} = D T$ wird $z = \frac{1}{T} \left[\log(C D) + \frac{1}{2} \log T \right]$, also nicht konstant, wie es nach den Annahmen sein sollte.

Verf. spricht weiter von einer freien Weglänge λ_1 der positiven Teilchen und ihrer mittleren Geschwindigkeit u_1 , setzt λ_1 proportional λ , u_1 proportional u , und schließlich $k = \frac{1}{3} \alpha u \lambda (N + \omega n)$, wo ω konstant ist.

Zur Begründung dieser Gleichung bemerkt Verf.: „Dieselbe sagt wegen unserer Unkenntnis von dem Verhalten der positiven Teilchen nur aus, daß wir uns zu der Annahme berechtigt fühlen, daß die durch sie übertragene Wärme proportional ihrer Zahl ist.“ Nach früherem wird

$$k = \frac{\sqrt{2} \alpha}{3 \sqrt{m}} a c \left(e^{(x-y)T} + \frac{\omega b}{a} \right) T^{\frac{1}{2}},$$

$$\frac{k}{\kappa T} = \frac{4 \alpha^2}{3 \varepsilon^2} \left(1 + \frac{\omega b}{a} e^{zT} \right) \text{ mit dem Minimalwert } \frac{4 \alpha^2}{3 \varepsilon^2} \left(1 + \frac{\omega b}{a} \right), \text{ der mit den}$$

Messungen des Ref., wie Verf. betont, in tiefen Temperaturen unvereinbar ist, so daß für diese die Annahmen des Verf. versagen.

Verbesserung der Theorie erhofft Verf. durch Einführung der Agglomerationshypothese. Genauere quantitative Prüfung der Theorie soll demnächst folgen. MEISSNER.

Th. Wolff. Elektrische Schmelzöfen. D. Uhrmacher-Ztg. **43**, 355—356, 1919. [S. 64.] MÜLLER.

E. C. Blom. Temperature Coefficient of Resistance of Molybdenum. Abstract of a paper presented at the New York meeting of the American Physical Society, March 1, 1919. Phys. Rev. (2) **13**, 308—309, 1919. Der Widerstand von gezogenem Molybdändraht von 0,254 mm Stärke wurde zwischen 0 und 2000° gemessen. Die Resultate lassen sich durch die folgende empirische Formel darstellen:

$$R \cdot 10^7 = 44 + 0,177 t + 0,000\,053 t^2,$$

wo R in Ohm/cm³ gegeben ist.

SCHNEEL.

R. Beutner. Über die Ursache der geringen Leitfähigkeit von nicht wässrigen Salzlösungen. ZS. f. Elektrochem. **25**, 97—100, 1919. Der Verf. weist darauf hin, daß ein bisher nicht beachteter Grund für die geringe Leitfähigkeit nicht wässriger Salzlösungen die nicht elektrolytische Dissoziation des gelösten Salzes in Säure und Basis ist, welche der den Grund für die Leitfähigkeit bildenden elektrolytischen Dissoziation entgegenwirkt. Nicht wässrige Lösungen einer Säure oder einer Base allein zeigen nur eine geringe Leitfähigkeit, Lösungen, die Säure und Basis enthalten, eine außerordentlich viel höhere, die auf die Bildung eines Salzes zurückzuführen ist. Indes vereinigen sich Säure und Basis nicht quantitativ, vielmehr besteht ein bewegliches Gleichgewicht: Salz $\rightleftharpoons$ Säure + Basis. Die nicht elektrolytische Dissoziation ist weder rein theoretisch abzuleiten noch direkt wahrnehmbar, sie läßt sich nur indirekt außer durch den schon erwähnten Unterschied zwischen der Leitfähigkeit einer Salzlösung gegenüber derjenigen einer Lösung der Säure oder der Basis für sich noch auf folgende Weise nachweisen: 1. durch die Beobachtung, daß die Leitfähigkeit einer nicht wässrigen Lösung sich stetig ändert, wenn bei konstantem Säuregehalt die Basis-konzentration verändert wird oder umgekehrt, 2. durch die Tatsache, daß die molekulare Leitfähigkeit mit der Verdünnung abnimmt. Hierfür werden die Ergebnisse einer Anzahl von Messungen mitgeteilt, bei denen als Lösungsmittel Nitrobenzol, als Säure Salicylsäure, als Basis Dimethyltoluidin diente. BÖTTGER.

A. Thiel. Über das Verhalten nicht wässriger Salzlösungen. ZS. f. Elektrochem. **25**, 214, 1919. Der Zerfall der von R. Beutner (s. d. vorstehende Referat) als Beispiel für seine Erörterungen herangezogenen Verbindung, die durch Anlagerung von Salicylsäure an Dimethyltoluidin entsteht, und die man als Toluidiniumsalicylat oder besser als Tolyldimethylammoniumsalicylat bezeichnen kann, in das Amin und die Säure ist keineswegs ein Analogon der Hydrolyse eines Salzes in wässriger Lösung, ebensowenig wie die Entstehung der Verbindung aus den Komponenten ein Neutralisationsvorgang ist. Die Folgerungen, die R. Beutner zieht, können daher auch nur auf derartige Fälle von „Salzspaltung“, nicht aber auf Fälle wirklicher Hydrolyse Anwendung finden. Die Frage, ob das relativ geringe Leitvermögen nicht wässriger Salzlösungen allgemein als Folge eines weitgehenden Zerfalls in Säure und Base zu deuten ist, ist nach der Ansicht des Verf. (außer für die Fälle der Salzspaltung) zu verneinen, falls nicht noch ganz andersartiges Beweismaterial beigebracht wird. BÖTTGER.

G. Holst and A. N. Koopmans. The ionisation of argon. *Proc. Amsterdam* **21**, 1089—1094, 1919. In der Arbeit wird gezeigt, daß die Stromspannungskurve, die man in Argon bei photoelektrischer Auslösung von Elektronen an der Kathode eines Plattenkondensators erhält, dieselben Singularitäten (Stufen in konstantem Abstände des Potentials) zeigt, wie sie in Helium und Neon früher von Franck und Hertz gefunden waren. Die Stufen werden viel deutlicher, wenn man die Feldstärke konstant hält und den Elektrodenabstand variiert. Bei jedesmaligem Überschreiten eines Vielfachen von 12 Volt tritt eine neue Stufe auf. Die Resultate werden im Sinne der früheren Arbeiten über Entladungen in Edelgasen gedeutet. In einer bei der Korrektur zugefügten Anmerkung wird darauf hingewiesen, daß nach noch nicht publizierten Messungen die wahre Ionisierungsspannung 17 Volt sei, so daß die 12-Volt-Stufen durch photoelektrische Wirkung an den Elektroden, durch die bei diesem Potentialwert ausgelöste Resonanzstrahlung des Argons erklärt werden müssen. FRANCK.

Georg Gehlhoff. Über den Potentialgradient und über die Beziehung zwischen Helligkeit und Wattverbrauch der ungeschichteten positiven Lichtsäule in sehr reinem Stickstoff in Abhängigkeit von Druck und Stromstärke. *Verh. d. D. Phys. Ges.* **21**, 349—360, 1919. Die vorliegende Untersuchung ist eine Fortsetzung einer früheren Arbeit des Verf. (*Verh. d. D. Phys. Ges.* **14**, 960, 1912) über das gleiche Thema. Versuchsrohr und Reinigung des Stickstoffs sind dort ausführlich beschrieben. Gemessen wurde in der ungeschichteten Säule des Stickstoffs der Potentialgradient (durch zwei Sonden mit konstantem Abstand mittels eines Einfadenelektrometers), Stromstärke, Druck, Gesamtspannung am Rohr und die Helligkeit eines abgeblendeten Stückes der positiven Säule (mit einem Lummer-Brodhunwürfel). Aus dem gemessenen Potentialgradienten wird durch Division durch die freie Weglänge der „Weglängengradient“ berechnet.

Der Weglängengradient ist praktisch unabhängig von der Stromstärke, dagegen abhängig vom Druck, bei kleinen Drucken nimmt er mit wachsendem Druck schnell ab und wird bei etwa 1 mm konstant. Die Helligkeit der positiven Säule ist nur vom Wattverbrauch abhängig und steigt schneller als dieser an. Betrachtet man den Leuchtprozeß als nur durch Wiedervereinigung von Ionen hervorgerufen, so läßt sich aus den Messungen zeigen, daß die Zahl der Wiedervereinigungen mit steigendem Druck und wachsender Feldstärke abnimmt. Der letzte Teil der Arbeit ist einem Vergleich mit den Resultaten früherer Arbeiten gewidmet, es ergeben sich einige Abweichungen, die durch die in dieser Arbeit erreichte größere Reinheit des Gases, sowie bessere Potentialgradientenmessungen verständlich werden. FRANCK.

Paul D. Foote, O. Rognley and F. L. Mohler. Ionization and Resonance Potentials for Electrons in vapors of arsenic, rubidium and caesium. *Phys. Rev.* (2) **13**, 59—70, 1919. Resonanz und Ionisationspotentiale von Rubidium und Cäsium werden als Fortsetzung früherer Arbeiten der Verf. in anderen Metaldämpfen nach dem Verfahren von Franck u. Hertz und Tate untersucht. Es werden analog zu den früheren Resultaten zwei unelastische Elektronenstöße gefunden. Derjenige bei der kleineren Elektronengeschwindigkeit entspricht der Anregung des ersten Gliedes der (Absorptions-) Hauptserie, der zweite der Grenze der Hauptserie und damit der Ionisation. Bei Rubidium ergibt sich 1,66 Volt als Resonanzpotential, während 1,58 sich aus der $h\nu$ Beziehung berechnet, bei Cäsium 1,48 Volt aus dem Experiment, während aus der kurzwelligen Komponente des ersten Dupletts der Hauptserie sich 1,45 Volt berechnet. Für die Ionisierungsspannungen ergibt sich im Rubidium 4,16 Volt, berechnet 4,155 Volt, und im Cäsium 3,96 Volt, während die Rechnung 3,87 Volt ergibt. Ferner wenden

die Verf. ohne weitere Diskussion dieselben für Metalle und Edelgase ausgearbeiteten Methoden für den Dampf des Metalloids Arsen an und finden hier zwei ausgezeichnete Werte bei 4,7 Volt und 11,5 Volt, welche sie der Resonanz bzw. Ionisation zuordnen. Sie berechnen daraus eine bisher noch nicht gefundene Serie, die sich von 2620 Å.-E. bis 1070 Å.-E. erstrecken sollte.

FRANCK.

R. A. Porter. The relation of potential distribution to hysteresis effect in the Wehnelt tube. Phys. Rev. (2) **13**, 189—196, 1919. Bei Benutzung einer Oxydkathodenröhre nach Wehnelt als Braunsch'sches Rohr findet man in der Stromspannungskurve einen Hysteresiseffekt, so zwar, daß bei ansteigender Spannung kleinere Stromwerte derselben Spannung entsprechen als bei fallender Spannung. In vorliegender Arbeit wird durch Aufnahme von Stromspannungskurven und Messung des Potentialgradienten diese Hysteresis erklärt durch das Auftreten von drei verschiedenen Entladungsarten, die bei verschiedenen Anfangsspannungen (zwischen 40 und 60 Volt bei den vorliegenden Versuchsbedingungen) einsetzen, bei fallender Spannung jedoch bis zu tieferen Spannungen bestehen bleiben.

FRANCK.

Reinhold Fürth. Schwankungserscheinungen in der Physik. Phys. ZS. **20**, 303—309, 332—335, 350—357, 375—381, 1919. [S. 8.]

WESTPHAL.

R. v. Hirsch. Über das Leuchten der *H*-Kanalstrahlen. Ann. d. Phys. (4) **59**, 189—192, 1919. Die von dem Verf. in einer früheren Arbeit beschriebene Farbenverschiebung an Kanalstrahlen im Magnetfelde war von Vegard bezweifelt worden. Der Verf. stellt daher nochmals in einer Tabelle die ohne und mit Magnetfeld erhaltenen Werte für das Intensitätsverhältnis der Linien H_α , H_β , H_γ zusammen, aus welcher hervorgeht, daß die Größen H_α/H_β und H_α/H_γ durch die Einwirkung des Magnetfeldes eine außerhalb der Fehlergrenzen liegende Zunahme von im Mittel etwa 8 bzw. 13 Proz. zeigen. Im Anschluß daran werden unter Zugrundelegung des Bohrschen Modells Überlegungen über die Farbenverschiebung durch Druck angeführt.

HERTZ.

Gregor Huch. Versuch einer Theorie des Kanalstrahlenlichtes. Zweite Abhandlung. Ann. d. Phys. (4) **58**, 201—290, 1919. Der Verf. faßt die Ergebnisse der in dieser umfangreichen Arbeit enthaltenen Überlegungen und Berechnungen, die sich nicht kurz wiedergeben lassen, folgendermaßen zusammen: In Sauerstoff und Stickstoff gelten für die Lichterregung durch den Stoß der Teilchen dieselben Gesetze wie in Wasserstoff, doch wird zwischen zwei Stößen ein größerer Teil der Schwingungsenergie ausgestrahlt, und die Schwingungskapazität des Moleküls ist von jener des Atoms nicht so sehr verschieden. Im Kanalstrahl des Sauerstoffs sind nur Strahlen gleicher Schwingungskapazität vorhanden, die wir auf Grund der magnetischen Analyse als Atome ansehen müssen. Der Kanalstrahl des Stickstoffs enthält wahrscheinlich neben den Atomen auch einen Anteil von Molekülen. — Wasserstoff besitzt eine viel höhere Kapazität für Schwingungsenergie als Sauerstoff und Stickstoff, Quecksilberdampf eine viel höhere Kapazität als die anderen untersuchten Gase. Die Frage, ob zwischen den Teilchen verschiedener Gase ein Schwingungsausgleich stattfindet, läßt sich aus dem vorliegenden experimentellen Material nicht entscheiden. — Als Erreger derjenigen Teile des Spektrums, welche keinen Dopplereffekt haben, kommen die elektrischen und molekularen Rekombinationsvorgänge in Betracht. Insbesondere ist es sehr wahrscheinlich, daß die Bandenspektren des Sauerstoffs und des Stickstoffs durch die Wiedervereinigung zweier Atome (molekulare Rekombination) erregt werden. — Neben gewöhnlichen licht-erregenden Stößen kommen im Kanalstrahl elastische und zerstreue Stöße vor.

Beim elastischen Stoße tauschen das stoßende und das gestoßene Teilchen ihren Bewegungszustand aus; sie entsprechen den Stößen der kinetischen Gastheorie. — Die Erregung beim Stoße ist der Energie des Stoßes oder dem Quadrate der Geschwindigkeit des stoßenden Teilchens proportional.

HERTZ.

H. Baerwald. Zur Frage nach der Konstitution der von Wolfram bei Weißglut ausgesandten Korpuskularstrahlung. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 474—478, 1919. Es werden Versuche beschrieben, welche die von Stark ausgesprochene Ansicht bestätigen sollen, daß die von weißglühenden Drähten ausgehende korpuskulare Strahlung eine den Kanalstrahlen ähnliche Zusammensetzung habe. Die von einem weißglühenden Wolframdraht ausgehenden Strahlen wurden durch ein variables Feld beschleunigt und fielen auf eine geerdete Messingplatte. Vor derselben befand sich ein durch zwei Blenden vor dem Primärstrahl gut geschützter Ring, welcher mit einem Elektrometer verbunden und auf -100 Volt aufgeladen war. Das Gefäß wurde mit einer Diffusionspumpe bei CO_2 -Kühlung auf etwa 10^{-6} mm Hg evakuiert. Veränderte man die primäre Spannung, so erhielt man von 11 Volt an eine positive Aufladung des Auffängerringes. Die Kurve, welche die positive Aufladung des Auffängerringes als Funktion der Primärspannung darstellt, hat den Charakter einer Sättigungskurve mit später Sättigung. Bei 4000 Volt ist diese noch nicht erreicht. Auch bei Messungen der Energieverteilung der sekundär an der Platte ausgelösten negativen Teilchen durch Variation der negativen Spannung des Auffängerringes ergaben sich Kurven, welche zeigten, daß positive Teilchen auf den Auffängerring gelangten, sofern die Primärspannung über 11 Volt betrug. Der Verf. schließt daraus, daß Wolfram bei Weißglut neben Elektronen auch positive Teilchen aussendet, die hauptsächlich aus Wasserstoffatomen bestehen. Durch Rekombination mit später beim Auftreffen auf die Platte oder durch Stoß eines schnelleren Elektrons erfolgender Ionisierung gelangen sie als positiv geladene Teilchen auf den Auffängerring.

HERTZ.

R. Roubertie et A. Nemirovsky. Sur de nouveaux écrans fluorescents pour la Radioscopie. C. R. **169**, 233—234, 1919. Als Ersatz für die infolge des Mangels an Platin sehr teuer gewordenen Barium-Platincyanschirme schlagen die Verff. die Benutzung von Schirmen vor, bei denen Wolframverbindungen der Metalle der Magnesiumgruppe als fluoreszierende Substanz benutzt werden. Besonders geeignet für diesen Zweck ist das wolframsaure Cadmium. Die hiermit hergestellten Schirme sind völlig frei von Phosphoreszenz (Nachleuchten) und werden durch atmosphärische Einflüsse und durch die andauernde Wirkung der Röntgenstrahlen nicht zerstört. Ihr Fluoreszenzlicht ist weiß, was bei der Beobachtung weniger ermüdet als das gelbgrüne Licht des Barium-Platincyanschirms und außerdem eine Photographie und nach Ansicht der Verff. auch eine Kinematographie der auf dem Schirm entstehenden Bilder ermöglicht.

HERTZ.

W. J. Harrison. The distribution of Electric Force between two Electrodes, one of which is covered with Radioactive Matter. Proc. Cambridge Phil. Soc. **19**, 255—288, 1919. Der Verf. berechnet die Feldverteilung zwischen zwei ebenen Elektroden, wenn die eine gleichförmig mit einer α -strahlenden radioaktiven Substanz bedeckt ist. Zur Vereinfachung der Rechnung wird angenommen, daß die aktive Elektrode unendlich groß ist und daß keine Wiedervereinigung der Ionen stattfindet, also Sättigungsstrom vorhanden ist. Die Grundgleichungen werden indes nicht abgeleitet, sondern aus den Lehrbüchern von J. J. Thomson bzw. Rutherford entnommen und die Auswertung

dieser Gleichungen für verschiedene Werte der positiven und negativen Ionenbeweglichkeiten durchgeführt. Die Resultate sind in einer Tabelle und in Kurven zusammengestellt.

MEITNER.

E. Schrödinger. Wahrscheinlichkeitstheoretische Studien betreffend Schweidlersche Schwankungen, besonders der Theorie der Maßanordnung. Wien. Anz. 1919, 27—28. Die Arbeit zerfällt in zwei Teile. Im ersten Teil werden Wahrscheinlichkeitsfragen, die bei Schweidlerschen Schwankungen eine Rolle spielen, einer Untersuchung unterzogen. Im zweiten Teil führt Verf. die von ihm entworfene Theorie der Maßanordnung weiter.

MEITNER.

Sir E. Rutherford. Collision of α -Particles with Light Atoms. I. Hydrogen. II. Velocity of the Hydrogen Atoms. III. Nitrogen Oxygen. IV. An Anomalous Effect in Nitrogen. Phil. Mag. (6) 37, 537—587, 1919. [S. 24.]

SEELIGER.

F. Lerch. Über langsame Veränderungen der β -Strahlung radiumhaltiger Präparate. III. Mitteilung. Wien. Anz. 1919, 167. Wird nach der ausführlichen Veröffentlichung in Wien. Ber. besprochen werden.

SHEEL.

K. W. Fritz Kohlrausch. Mitteilung aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 120. Über die harte Sekundärstrahlung der γ -Strahlen von Radium. 2. Mitteilung. Wien. Anz. 1919, 153—155. Wird nach der ausführlichen Veröffentlichung in Wien. Ber. besprochen werden.

SHEEL.

Frl. H. J. van Leeuwen. Probleme aus der Elektronentheorie des Magnetismus. Diss. Leiden, 129 S., 1919 (holländisch). Die Ergebnisse dieser mathematischen Untersuchung deuten an, daß es möglich ist, Annahmen über den Bau einer aus geladenen Teilchen bestehenden Gasmolekel zu machen von solcher Art, daß das Gas paramagnetisch, diamagnetisch oder unmagnetisch ist.

KOLKMEYER.

H. Barkhausen. Zwei mit Hilfe der neuen Verstärker entdeckte Erscheinungen. Phys. ZS. 20, 401—403, 1919. Nach den neueren Ansichten hat man zwischen reversiblen und irreversiblen Vorgängen bei der Magnetisierung zu unterscheiden. Die ersteren, welche hauptsächlich in den Gebieten sehr niedriger und sehr hoher Induktionen wirksam sind, beruhen wahrscheinlich auf einer Drehung der magnetischen Achsen der Moleküle, die letzteren, die hauptsächlich in dem mittleren steilen Teil der Magnetisierungskurven in die Erscheinung treten, auf einem plötzlichen Umklappen der magnetischen Achsen der Moleküle. Es ist nun dem Verf. das interessante Experiment gelungen, mittels eines 10 000fachen Lautverstärkers dies Umklappen auch im Telefon zur Wahrnehmung zu bringen. Zu diesem Zweck war über die zu untersuchende draht- oder streifenförmige Eisenprobe eine Induktionsspule mit 300 Windungen geschoben, deren Enden einerseits über den Verstärker mit dem Telefon, andererseits mit den Enden eines stark gedämpften Galvanometers verbunden waren. Näherte man dem Stab dann möglichst gleichförmig und langsam einen Hufeisenmagnet, so markierte sich jedes Umklappen durch einen Induktionsstoß in der Spule und ein dadurch hervorgebrachtes knackendes Geräusch im Telefon; die Gleichmäßigkeit und Stärke der Magnetisierung kann man dabei durch den Ausschlag des parallel geschalteten Galvanometers kontrollieren. Je dünner und je magnetisch weicher die Probe war, um so deutlicher traten die einzelnen Stöße hervor; bei hartem Stahl und bei dicken Stäben aus weichem Material war nichts mehr zu hören, ebenso-

wenig, wenn man bei einer sonst brauchbaren Probe in der Annäherung des Magnets plötzlich stille hielt und denselben um ein kleines Stück rückwärts bewegte Ganssche reversible Permeabilität! d. Ref.); in großer Nähe der Probe dagegen wurde das Geräusch so stark, daß es auch ohne Verstärker im Telephon hörbar war. Selbstverständlich kann man den Magnet auch, statt ihn zu verschieben, um seine Achse drehen u. dgl.

GÜMLICH.

H. C. H. Carpenter. The metallography of Iron and iron-carbon alloys. Nature 103, 436, 1919. [S. 27.]

BERNDT.

G. Lippmann. Sur les propriétés des circuits électriques dénués de résistance. C. R. 168, 73—78, 1919. Elektrische Widerstände, die nahezu verschwindend sind, erhält man nach Kamerlingh Onnes, wenn man die Temperatur von Metallen bis zur Siedepunkttemperatur des Heliums abkühlt; diese Erfahrungstatsache hat die hier vorliegenden theoretischen Untersuchungen über Stromkreise mit verschwindend kleinem Widerstande veranlaßt. Die Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen wird erheblich vereinfacht, wenn man die Voraussetzung der unendlich großen Leitungsfähigkeit in metallischen Konduktoren einführt. Ein solcher Stromkreis wird gewissermaßen impermeabel für die magnetischen Kraftlinien, und die Erscheinungen spielen sich so ab, wie es die statischen Gesetze verlangen.

KORN.

Johannes Wiesent. Die Fortschritte der drahtlosen Telegraphie und ihre physikalischen Grundlagen. 30 S. Stuttgart, F. Enke, 1919. Der Titel deckt sich insofern nicht ganz mit dem Inhalt, als der letztere ausschließlich den Fortschritten gewidmet ist, die durch Verwendung der Kathodenstrahlenröhren bedingt sind. Nach einem historischen Vorwort gibt der Verf. im 1. Kapitel eine kurze Darlegung der physikalischen Tatsachen und Erscheinungen und der hieraus entwickelten Vorstellungen, welche für das Verständnis der Wirksamkeit der Kathodenröhren erforderlich sind. Im 2. Kapitel werden die für die Zwecke der Funkentelegraphie gebräuchliche schematische Anordnung und die Theorie der Kathodenröhre sowie einige Ausführungsformen derselben dargestellt. Im 3. bis 6. Kapitel werden die Anwendungen als Relais (Verstärker), zur Erzeugung ungedämpfter Schwingungen (als Sender für drahtlose Telegraphie), als Detektor im Empfänger, und beim Schwebungsempfang an der Hand von Schaltungsskizzen kurz besprochen.

Die Darstellung ist durchaus elementar gehalten. Ob sie ihrem Zweck, einem weiteren Kreise ein oberflächliches Verständnis des behandelten Gebietes zu geben, mit Erfolg zu dienen vermag, ist als fraglich anzusehen.

V. STEINWEHR.

B. Wanach. Ein neuer Signalgeber für die internationalen funkentelegraphischen Zeitsignale. ZS. f. Instrkde. 39, 27—30, 1919. Ein elektromagnetisches durch einen einzigen Stromstoß ausgelöstes Sekundenpendel mit Grahamgang reguliert ruckweise ein Laufwerk mit entsprechend den Signalen gezählter Scheibe, welche die Heberkontakte direkt betätigt. Die demnächst in der Praxis eingeführte Konstruktion soll bei größerer Einfachheit größere Betriebssicherheit gewährleisten als bisherige, ohne die Nachteile eines gewöhnlichen Laufwerkes.

ECKERT.

R. Schorr und F. Dolberg. Erwiderung auf den Aufsatz von B. Wanach: „Ein neuer Signalgeber für die internationalen funkentelegraphischen Zeitsignale“. ZS. f. Instrkde. 39, 157—159, 1919. Die Verff. weisen darauf hin, daß in zweijährigem Betriebe keine

einzigste Störung der Nauener Zeitsignalabgabe durch das Bergedorfer Kontaktwerk (ZS. f. Instrkde. **33**, 141, 1913) erfolgte, die Verstümmelung einzelner Zeichen aber fast ausschließlich auf Störungen in der Fernleitung zurückzuführen waren. ECKERT.

E. Banderet. Versuche über drahtlose Telegraphie in den Alpen. Verh. d. Naturforsch. Ges. in Basel **30**, 248—254, 1919. Über die Reichweite von etwa 40 drahtlosen Stationen, die auf dem Gebiete der Schweiz verstreut lagen, wurden unter verschiedenen Umständen Versuche angestellt. Bei einer primären Energie von 4 kW wurden in einer etwa 25 m hohen Schirmantenne bei einer Wellenlänge von 600 bis 2100 m Stromstärken von 10 bis 12 Amp. angewendet. Die Empfangslautstärke wurde nach der Parallel ohmmethode nicht ganz einwandfrei geschätzt. Die Reichweite war nachts im allgemeinen besser als bei Tage, doch kam auch das Gegenteil vor. Ebenen, Täler, Seen und Wasserläufe begünstigen die Reichweite, Gebirgsketten, Firnfelder bei Tage (letztere wahrscheinlich infolge von Ionisation der darüber befindlichen Luft) schwächen sie. Ein Einfluß der Wellenlänge zeigte sich insofern, als die größte Lautstärke durchschnittlich in dem Wellenbereich von 900 bis 1800 m lag. Exakte Schlüsse lassen sich aus den Versuchen, die nur als Beitrag zu einer Ansammlung von Beobachtungsmaterial veröffentlicht sind, nicht ziehen. V. STEINWEHR.

K. Bangert. Die physikalischen Grundlagen und die Technik der Elektrotherapie. Elektrot. ZS. **40**, 508—511, 520—523, 1919. Die Elektromedizin will mit Hilfe des elektrischen Stromes Krankheiten erkennen und heilen. Verwendet wird Gleichstrom (Galvanisation), Induktor (Faradisation), Wechselstrommaschine (Sinusfaradisation), Hochfrequenzapparatur (Arsonvalisation und Diathermie) und Influenzmaschine (Franklinisation). Der menschliche Körper bietet dem Stromdurchgang einen gewissen Widerstand. Große Widerstandsveränderungen können zum Erkennen krankhafter Zustände dienen. Der Stromdurchgang erzeugt im Körper nach dem Jouleschen Gesetz Wärme, doch kann diese Wärmezufuhr nur sehr klein sein, da das Auftreten physiologischer Störungen die Anwendung stärkerer Ströme verbietet. Der Widerstand der einzelnen tierischen Gewebe ist sehr verschieden, wahrscheinlich abhängig vom Wassergehalt. Bucky gibt als Widerstandsreihe an: Knochen, Fett, Haut, Muskeln, Nerven, Blut. Infolge der ungleichen Verteilung der Gewebe im Körper ist der Widerstand überall sehr verschieden, und das Anbringen der Elektroden am Körper wie ihre Größe ist von Wichtigkeit. Physiologische Wirkungen zeigen sich beim Ein- oder Ausschalten, bzw. Verstärken oder Abschwächen des Stromes als Reizung der Muskeln und der Nerven, wenn die Stromdichte einen gewissen Wert überschreitet. Sie ermöglichen bei Nervenkrankheiten oft eine Diagnose. Leider gestatten die noch sehr unvollkommene wissenschaftliche Durchbildung und Normalisierung der Apparate und Methoden keine quantitativen Untersuchungen. Auch liegen bei verschiedenen Individuen die Schwellenwerte der einen Reiz hervorrufenden Stromstärke wie der Spannung in weiten Grenzen. Für diagnostische Zwecke kommt fast nur Gleichstrom oder Induktorstrom in Anwendung. Die Wirkungen der Elektrotherapie beruhen in der Hauptsache auf anregender und beruhigender Wirkung auf Muskeln und Nerven, auf elektrolytischer Zerlegung der Körperflüssigkeiten u. a. Verf. wendet sich dann den elektromedizinischen Apparaten zu. Zunächst verwandte man zur Galvanisation Batterien. Als dann die städtischen Gleichstromzentralen aufkamen, benutzte man auch den hier erzeugten Strom. Die hohe Spannung, die durch Vorschaltwiderstände herabgesetzt werden mußte, wie die Gefahr der Erdschlüsse waren störend. Darum wurden „erdschlußfreie Apparate“ konstruiert, kleine Dynamos, die, nur mechanisch mit einem Elektromotor gekuppelt, von diesem mit Zentralenstrom getrieben wurden. Zur Sinusfaradi-

sation entnimmt man den Wechselstromzentralen den Strom oder erzeugt ihn aus Gleichstrom mit Hilfe eines Einankerumformers. Die Spannung wird vermittelst eines Kleintransformators beliebig heruntertransformiert. Durch vollkommen getrennt geführte Primär- und Sekundärwicklung sorgt man für Erdschlußfreiheit. Diese Niederspannungstransformatoren sind so eingerichtet, daß man ihnen verschiedene Spannungen sekundär entnehmen kann. So hat man gleichzeitig eine Stromquelle für Kaustik (Operation mit Hilfe elektrisch glühend gemachter Messer, Platinschlingen u. a.) und Endoskopie (Beleuchtung von Körperhöhlen durch kleine Lämpchen). Der Sinusfaradisation wird allgemein eine große Gefährlichkeit nachgesagt. Doch trifft dies nur dann zu, wenn der Strom durch das Herz geht. Eine Gefährdung des Lebens tritt nur auf, wenn die Stromstärke zu groß wird, und Verf. verlangt, daß die Fabriken die Apparate nur so bauen dürfen, daß die Entnahme einer zu großen Stromstärke unmöglich ist. Im übrigen müssen Vorrichtungen in die Apparate eingebaut sein, die dem Arzt eine genaue Regulierung und dauernde Beobachtung der Stromstärke gestatten. Der Bau von Normalapparaten liegt besonders bei den Induktoren im argen, die zur Faradisation dienen. Es ist dringend zu wünschen, daß hier von Physikern und Ärzten gemeinsam Konstruktionsnormalien festgelegt werden. Zur Arsonvalisation wird der übliche Teslatransformator gebraucht, und die so erzeugten hochgespannten Hochfrequenzströme dem Patienten direkt oder nur durch Induktion zugeführt. Ähnliche Apparate dienen zur Diathermie, nur werden hier Löschfunkenstrecken verwendet. In der Diathermie hat man ein Verfahren, Wärme bedeutender Intensität an beliebigen Stellen und in beliebiger Tiefe des Körpers zu erzeugen. Zum Schluß spricht Verf. noch kurz von der Lichttherapie und erwähnt dabei die Bestrahlung mit ultravioletem Licht und mit Röntgenstrahlen, deren Anwendungsmöglichkeiten heute durch Verwendung von Coolidgegeröhren und Lilienfeldröhren wesentlich gesteigert sind. LOBBE.

6. Optik aller Wellenlängen.

A. Righi. L'expérience de Michelson et son interprétation. C. R. 168, 837—842, 1919. Cim. (6) 16, 213—242, 1919. Die Note beschäftigt sich mit der schon vielfach diskutierten und bekanntlich für die Entwicklung der ganzen Optik bewegter Medien prinzipiellen Theorie des Michelsonversuches. Verf. kommt hier nun zu einem Ergebnis, das von allen bisherigen abweicht, nämlich zu dem Schluß, daß „nichts in den optischen Phänomenen sich ändert, wenn man den Apparat um 90° dreht“. SEELIGER.

Félix Michaud. Les théories émissives et le principe de Doppler-Fizeau. C. R. 168, 507—509, 1919. Enthält den Nachweis, daß die Ergebnisse gewisser interferometrischer Versuche von Michelson, Fabry und Buisson und von Majorana nicht zu einer Entscheidung zwischen der Theorie von Lorentz und den Emissionstheorien von Ritz bzw. Thomson-Stewart und Tolman herangezogen werden können, sondern sich auch unter Zugrundelegung der letzteren verstehen lassen. SEELIGER.

Gilbert T. Walker. On Fermat's Law. Phil. Mag. (6) 37, 156—158, 1919. [S. 30.] KORN.

D. N. Mallik. On Fermat's Law. Phil. Mag. (6) 37, 158—161, 1919. [S. 30.] KORN.

A. Silverman und P. D. Neckerman. Der Silberbelag des Glases. Keramische Rundschau 27, 351—353, 1919. (Aus Trans. Am. Ceramic Soc. 17.) Nach einer historischen

Einleitung über die Herstellung von Spiegeln unter Wiedergabe verschiedener Rezepte wird tabellarisch über eigene Versuche mit $\frac{1}{6}$ Normal-Silbernitratlösung berichtet, das durch Aluminiumhydroxyd gefällt war, worauf der Niederschlag fast wieder gelöst wurde. Als Reduktionsmittel wurden benutzt: weinsteinsaures Natrium und Kalium, Formaldehyd, Weinsteinsäure, Citronensäure, Dextrin, Gerbsäure, weinsteinsaures Natrium, Milchsucker, Zinnchlorid, Rohrzucker, Phenylhydrazin, Ameisensäure, Kaliumnitrit, Natriumsulfid, Salpetersäure, Eisensulfat, Azetaldehyd bei verschiedenen Temperaturen und Konzentrationen. Gute Spiegel ergaben: weinsteinsaures Natrium und Kalium, heiß und kalt konzentriert und verdünnt; Formaldehyd, kalt; Weinsteinsäure, heiß konzentriert; weinsteinsaures Natrium, heiß verdünnt; Milchsucker, heiß verdünnt; Rohrzucker, heiß und kalt konzentriert und verdünnt; Azetaldehyd, kalt verdünnt (die näheren Einzelheiten müssen im Original nachgesehen werden). Gar keine Spiegel lieferten: Weinsteinsäure, kalt konzentriert; Citronensäure; Dextrin, kalt konzentriert, heiß und kalt verdünnt; Gerbsäure; Milchsucker; Zinnchlorid; Phenylhydrazin; Ameisensäure; Kaliumnitrit; Natriumsulfid; Salpetersäure; Eisensulfat. Die übrigen gaben weniger gute oder schlechte Spiegel.

BERNDT.

C. Pulfrich. Ein neuer Freihandwinkelmesser. ZS. f. Instrkde. **39**, 201—212, 1919. Dieser Apparat stellt eine Verbesserung des Sextanten und des Prismenkreises dar. Seine Hauptbestandteile sind zwei Prismen. Das eine drehbare besteht aus zwei mit den Basisflächen zu einem Würfel zusammengesetzten gleichschenkelig rechtwinkligen Prismen. Das zweite ist ein einziges gleichschenkelig rechtwinkliges Prisma mit abgeschnittener Spitze, das ebenso wie das erste kombinierte in der Doveschen Anordnung gebraucht wird. In der Normalstellung stehen die Basisflächen der Prismen einander parallel, so daß man in ungebrochener Richtung hindurchsieht. Die zuerst genannte Prismenkombination hat gegenüber einem einfachen Prisma oder einem Spiegel den Vorzug, daß die Durchblicksöffnung für keine Stellung gleich Null ist. Hinter diesen beiden Prismen befindet sich ein drittes, das ebenso eingerichtet wie die häufig bei Koinzidenz-Entfernungsmessern gebräuchlichen Bildvereinigungsprismen, also zusammengekittet ist aus einem Rhomboederprisma und einem gleichschenkelig rechtwinkligen Prisma. Die Kittschicht ist entweder in ihrer ganzen Ausdehnung mit einer halbdurchsichtigen oder zur Hälfte mit einer undurchsichtigen Versilberung versehen. Mit Hilfe dieses Prismas sieht man also gleichzeitig an den beiden ersten Prismen vorbei und durch sie hindurch.

Will man den Winkelabstand zweier Punkte bestimmen, so sieht man direkt durch das Bildvereinigungsprisma nach dem einen Punkt und dreht das erste Prisma so weit, bis das Bild des anderen Punktes mit dem des ersten zusammenfällt. Am Teilkreis liest man dann den Winkelunterschied ab.

Es folgen genauere Gebrauchsanweisungen für verschiedene Anwendungen, nämlich für die Messung der Kimmtiefe, größerer Winkel (mit vorgeschaltetem Pentaprisma), Bildwinkel und Höhenwinkel; für den letzteren Fall ist ein künstlicher Horizont, gebildet durch einen pendelnden Kollimator, vorgesehen.

Im allgemeinen wird mit unbewaffnetem Auge beobachtet und dann eine Genauigkeit von einer Minute erreicht. Doch kann im Bedarfsfall auch ein Fernrohr mit vierfacher Vergrößerung hinter der Einblicksöffnung befestigt werden. Ebenso sind Gelbscheiben vorgesehen.

v. HOFE.

Walter Block. Kreisteilungen und ihre Herstellung. Weltall **20**, 7—11, 1919. [S. 7.]

BERNDT.

H. Erfle. Die Entwicklung des Sehrohres für Tauchboote. Die Naturwissenschaften 7, 805—810, 826—832, 1919. Ähnlich wie Weidert, „Entwicklung und Konstruktion der Unterseeboots-Sehrohre“ (Jahrb. d. Schiffsbautechn. Ges. 1914), bespricht Erfle die einzelnen Phasen der Entwicklungsgeschichte der Sehrohre.

Als erste U-Bootsehrohre sind jene Vorrichtungen anzusehen, die im wesentlichen aus zwei an beiden Enden eines Rohres unter 45° zur Achse desselben und parallel zueinander angeordneten ebenen Spiegeln bestehen. Sie liefern zwar die notwendige zweimalige Knickung der optischen Achse um 90° , leiden aber unter dem geringen Gesichtsfeld. Ein vollkommeneres Sehrohr von größerem Gesichtsfeld und größerer Länge erhält man, wenn man zwischen zwei rechtwinkligen Endprismen zwei gegeneinander gerichtete astronomische Fernrohre anordnet, wobei die einander zugewandten Objektive derselben als Umkehrsystem wirken. Als normale Vergrößerung wird eine solche von 1,5 gewählt, wobei das Auge das Bild in natürlicher Größe zu sehen glaubt. Bei den abgesetzten Sehrohren ist das aus dem Wasser ragende Oberteil desselben von geringerem Durchmesser als das Hauptrohr. Begnügt man sich hierbei mit zwei gegeneinander gerichteten Fernrohren, so bedingt die Rohrverjüngung eine Verminderung des Durchmessers der Austrittspupille. Die bifokalen Sehrohre besitzen außer der „normalen“ Vergrößerung noch eine zweite, und zwar stärkere, z. B. sechsfache, wozu ein umschaltbarer Objektivkopf notwendig wird. Um den Horizont abzusuchen, wird entweder das ganze Rohr oder besser nur das Innenrohr um seine Längsachse gedreht. Bei den Rundblicksehrohren dagegen wird zum Absuchen des Horizontes nur der Eintrittsreflektor gedreht. Um das dadurch verursachte „Stürzen“ des Bildes zu vermeiden, bedient man sich im Panoramasehrohr eines besonderen Aufrichteprismas, das sich ebenso wie beim Rundblickfernrohr für Geschütze mit halber Winkelgeschwindigkeit wie das Eintrittsprisma dreht. Das Multiperiskop besitzt mehrere Okulare und die gleiche Anzahl von Objektiven und Eintrittsreflektoren. Durch aufeinanderfolgende Beobachtung durch die einzelnen Okulare kann der Horizont abgesehen werden, ohne das Rohr oder den Objektivkopf zu drehen. Das Ringbildsehrohr gestattet eine gleichzeitige Beobachtung des ganzen Horizontes durch Verwendung einer sogenannten Ringbildlinse, deren freier mittlerer Raum zur Unterbringung eines Eintrittsprismas mit Objektiv dient, so daß man außer dem Ringbild des Horizontes ein der Blickrichtung nach vorn entsprechendes Mittelbild erblickt. Das Mattscheibenperiskop gestattet einmal eine einäugige Beobachtung durch das Okular oder eine beidäugige, wobei das Bild auf einer Mattscheibe sichtbar wird. Auf andere Weise als beim Mattscheibenperiskop wird das beidäugige Beobachten beim binokularen Sehrohr ermöglicht, bei dem für jedes Auge ein besonderes Okular angeordnet ist. Außer der Beobachtung des Horizontes gestattet das Periskop mit Zenithbeobachtung auch eine solche von Luftzielen bis zu 90° Geländewinkel. Der Übergang von einem Geländewinkel zum anderen wird durch Kippen des Objektivspiegelprismas um eine horizontale Achse ermöglicht. Um die optische Wirkung des hierbei verwandten hohlkugeligen Abschlußglases auszuschalten, muß eine besondere Wanderlinse vor dem Eintrittsreflektor angeordnet werden. Letztere kommt in Wegfall bei dem Kippbildsehrohr, das die Beobachtung von Luftzielen nur für kleinere Geländewinkel gestattet. Das Abschlußglas bildet hier eine planparallele Platte.

Um Periskope zu konstruieren, die bei einer Länge von 6 bis 7 m einen besonders geringen Durchmesser des abgesetzten oberen Teiles bei genügender Helligkeit besitzen, ist es erforderlich, nicht nur zwei, sondern drei astronomische Fernrohre zu verwenden. Hierbei muß dann der untere Endreflektor als Prismenumkehrsystem ausgeführt werden. Soll an Stelle des letzteren ein gewöhnliches Prisma Verwendung finden, so ist es erforderlich, vier Fernrohre zu benutzen. Jedoch ist es

nicht möglich, die Länge der Sehrohre durch Hintereinanderschalten einer beliebigen Anzahl von Fernrohren beliebig zu vergrößern, weil die Vermehrung der optischen Teile eine Abnahme der Helligkeit bewirkt.

Allen diesen Sehrohren haftet der Mangel an, daß der Beobachter beim Einfahren des Rohres entweder nur noch während einer kleinen Verschiebung beobachten kann, oder dem Okular mittels Fahrstuhls folgen muß. Von diesem Übelstand frei ist das Standsehrohr. Es macht die Standhöhe des Beobachters vom Ein- und Ausfahren des Rohres dadurch unabhängig, daß hierbei das Okular mit seinem Reflektor stehen bleibt und nur Objektivteil und Umkehrsystem verschoben werden.

Um gleichzeitig mit der Beobachtung des Zieles auch seine Entfernung schätzen zu können, ist in der Okularbildebene des Sehrohres eine Telemeterplatte angeordnet. Oder man bedient sich zweier paralleler mit Hilfe einer Mikrometerschraube gegeneinander verschiebbarer Meßfäden. Damit die Genauigkeit der Messungen nicht unter den Bootsschwankungen leidet, bedient man sich zur Entfernungsermittlung des Doppelbildentfernungsmessers, der auf das Okular aufgesteckt wird. Ein wichtiger Hilfsapparat für den Gebrauch des Sehrohres ist ferner der Trockenapparat, dessen Aufgabe darin besteht, die in das Innere des Rohres eingedrungene Feuchtigkeit zu entfernen.

HINRICHS.

Keferstein. Das Gesichtsfeld des galileischen Fernrohres. D. Opt. Wochenschr. 1919, 241—243. Das Gesichtsfeld des Auges wird beim Blicken durch das galileische Fernrohr wie durch ein Fenster eingeschränkt. Auf Grund von Zahlenbeispielen aus dem Buch von v. Rohr, Die optischen Instrumente, werden nähere Angaben über diese Verhältnisse bei ruhendem und bei bewegtem Auge gemacht. Schließlich wird noch auf die durch das geringe Gewicht und die große Austrittspupille bedingten Vorzüge des galileischen vor dem Keplerschen Fernrohre hingewiesen.

v. HOFE.

Irwin G. Priest and E. P. T. Tyndall. Optical and Photographic Methods for the Detection of Invisible Writing. Abstract of a paper presented by title at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. 14, 188, 1919. Die optischen und photographischen Verfahren zur Prüfung verdächtiger Schriftstücke erstrecken sich auf: 1. Prüfung bei streifendem Einfall unter Verwendung intensiven Lichtes; 2. Prüfung durch regelmäßige Reflexion; 3. Prüfung durch Fluoreszenz und 4. durch Photographieren im Ultraviolett. Die Apparate sind vom Bureau of Standards hergestellt. Ein ausführlicher Bericht, der auch die Verwendung des Elektroskops und der Röntgenstrahlen zur Auffindung von Geheimschrift umfassen soll, wird in den militärischen Berichten des B. o. St. erscheinen.

SCHULZ.

M. H. Stillman. Photographic Method of Detecting Changes in a Complicated Group of Objects with Especial Reference to Camouflage Detection. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. 14, 173—174, 1919. Von der zu prüfenden Gruppe von Objekten wurden zwei Aufnahmen gemacht, und zwar eine vor, die andere nach der Veränderung. Fertigt man von einem der erhaltenen, möglichst gleich dichten Negative ein Positiv an und legt es über das Negativ, so werden die unveränderten Stellen eine gleichmäßige Dicke zeigen. Die Veränderungen kennzeichnen sich durch beträchtliche Abweichungen von der gleichmäßigen Helligkeit. Das Verfahren ist auch anwendbar, wenn eine unmittelbare Verwendung der Negative (wie bei Fliegeraufnahmen) nicht möglich ist. In diesem Falle ist eine Vergrößerung oder Verkleinerung erforderlich. Die Verwendung des Verfahrens in der Astronomie zur Feststellung veränderlicher Sterne ist bekannt.

SCHULZ.

R. Emden. Über elektrische Wellen in geschichteten Medien. Münch. Ber. math.-phys. Kl. 1918, 417—435. Der Verf. untersucht die Fortpflanzung einer Welle in einem Medium, dessen Dielektrizitätskonstante in Richtung der Wellennormalen sich stetig ändert. In dem speziellen Falle, daß ε wie eine Potenz oder wie eine Exponentialgröße variiert, lassen sich die auftretenden Differentialgleichungen durch Hankelsche Funktionen integrieren und verhältnismäßig einfach diskutieren. Das wichtigste Resultat ist, daß bei stetiger, aber sonst beliebiger Änderung des Brechungsexponenten der Poyntingsche Vektor konstant bleibt. Ferner ergibt sich eine strenge Ableitung und Fassung der Reflexionsgesetze. Einige instruktive Beispiele erläutern zum Schluß die allgemeinen Ausführungen.

SEELIGER.

P. H. van Cittert. Spektralerscheinungen, verursacht durch unregelmäßige Lichtbrechung und ihre Bedeutung für die Physik der Sonne. 58 S. Diss. Utrecht 1919. (Holländisch.) Experimentell wurde gezeigt, daß im Spektrum des weißen Lichtes, das eine unregelmäßig brechende Schicht passiert, dunkle „Dispersionsbanden“ auftreten können. Eine dunkle Bande im Spektrum kann durch diese Erscheinung verschoben erscheinen. Ausführliche Besprechung der allgemeinen Rotverschiebung der Fraunhoferschen Linien der Sonne und Andeutung, daß anomale Diffusion und Brechungszerstreuung zusammen die Hauptursachen dieser Erscheinung sind. Eine einfache Erklärung von drei Anomalien, welche in einem bestimmten Gebiete der spektralen Verteilung des Sonnenlichtes vorkommen.

N. H. KOLKMEYER.

T. K. Chinmayanandam. On the specular reflection from rough surfaces. Phys. Rev. (2) 13, 96—101, 1919. Unter der Annahme, daß das relative Reflexionsvermögen einer rauhen Fläche nur von der Art der Rauheit der Oberfläche und nicht vom Material des spiegelnden Körpers abhängt, und daß die Fläche ideal rauh ist, d. h. daß ihre Elemente in verschiedenen Tiefen nach dem Wahrscheinlichkeitsgesetz verteilt sind, wird ein vom Inzidenzwinkel und der Wellenlänge abhängiger Ausdruck für die Intensität des von einer solchen Fläche reflektierten Lichtes abgeleitet. Die Ergebnisse geben Beobachtungen von Gorton für verschiedene Einfallswinkel und verschiedene Wellenlängen an vier rauhen Platten für kleine Einfallswinkel gut wieder, stellen auch die allgemeinen Eigenschaften des Intensitätsverlaufes entsprechend jenen Beobachtungen dar: die Kurve ist um so steiler, je feinkörniger die Rauhung und je größer der Einfallswinkel ist. Für größere Einfallswinkel treten größere Abweichungen der Ergebnisse der Rechnung von den beobachteten auf, was sich damit erklären läßt, daß nicht alle Elemente der rauhen Fläche gleich stark beleuchtet sind, wenn die Rauheit sehr grobkörnig und der Einfallswinkel sehr groß ist. Verf. stellt eine die Beleuchtungen im allgemeinen gut darstellende empirische Formel auf, von der die zuerst auf Grund der gemachten Annahmen theoretisch gefundene einen besonderen Fall bildet.

LEVY.

J. Cabannes. Sur la diffusion de la lumière par les molécules d'air. C. R. 168, 340—343, 1919. Eine ältere Beobachtung des Verf. über seitlich durch Luft diffundiertes Licht, die im Einklang mit der bekannten Theorie von Lord Rayleigh stand, glaubte Wood anders erklären zu können. Eine Wiederholung der Versuche unter Ausschluß der infraroten und der ultravioletten Strahlen bei verschiedenen Drucken ergibt Konstanz des Verhältnisses der Intensität des seitlichen Lichtes zum Drucke und damit auch quantitativ die Richtigkeit der Erklärung des Verf. auf Grund der erwähnten Theorie. Nebenwirkungen des ultravioletten Lichtes konnten ausgeschaltet

werden, indem einerseits durch Zwischenschaltung einer Glas- oder einer Glimmerplatte die ultravioletten Strahlen beseitigt oder die Exposition durch eine Reihe kurzer, durch längere Pausen unterbrochener ersetzt wurde.

LEVY.

M. Luckiesh. High-lights of air-travel. Some of the things seen from a plane that contradict experience gained on the ground. Scientific american **121**, 280, 292 und 294, 1919. [S. 21].

EVERLING.

Ad. Lindemann. Beugungsbilder einiger Fälle Fraunhoferscher Partiegitter. Phys. ZS. **20**, 283—284, 1919. Partiegitter, d. h. Gitter mit mehrfach periodischer Teilung, ergeben charakteristische Beugungsbilder, bei denen die Intensität der einzelnen Beugungsspektren periodisch wechselt. Verf. teilt Photographien solcher Beugungsbilder mit.

GEHRCKE.

Chandi Prasad. On the theory of superposed diffraction-fringes. Phys. Rev. (2) **13**, 27—33, 1919. Die Untersuchung knüpft an die von C. F. Brush in Amer. Phil. Soc. 1913, 276—282 mitgeteilten Beobachtungen über Beugungserscheinungen, die durch Überlagerung mehrerer Erscheinungen zustande kommen, an. Verf. behandelt theoretisch und experimentell die Beugungserscheinungen, die beim Auffallen parallelen Lichtes auf eine Reihe von parallel aufgestellten stählernen Schneiden entstehen; die beugenden Kanten liegen so genau wie möglich in einer Ebene. Die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung hinsichtlich der Orte der Interferenzmaxima und -minima ist vollkommen.

GEHRCKE.

Hermann Rohmann. Doppelbrechung des Lanolins. Phys. ZS. **20**, 256—257, 1919. Wenn man Lanolin auf einem Flintprisma mit dem Finger parallel zu den Prismenkanten aufstreicht, so zeigen sich im Totalreflektometer zwei scharfe Grenzen, dagegen nur eine, wenn das Aufstreichen in der Richtung senkrecht zu den Kanten erfolgt. Die Brechungsexponenten für Na-Licht bei 30° sind im ersten Falle 1,4995 und 1,4968, im zweiten 1,4996. Das Lanolin verhielt sich wie ein einachsiger negativer Kristall. Die Erscheinung ist vielleicht als erzwungene Homöotropie zu deuten, da das Lanolin aus Cholesterinestern besteht, die flüssige Kristalle bilden. Ähnliche Beobachtungen kann man mit dem zwischen Objektträger und Deckglas verstrichenen Lanolin im Polarisationsmikroskop machen. Die Proben verhalten sich wie parallel zur optischen Achse geschnittene einachsige Kristallplatten. Die Auslöschung ist vollkommen. Verschiebungen des Deckglases bewirken Aufhellung des Gesichtsfeldes. Der Träger dieser Eigenschaften ist eine einheitlich klare Masse, in der sich ölartige Tröpfchen oder Kriställchen befinden, die zwischen gekreuzten Nicols Aufhellung und Farben zeigen.

BELOWSKY.

Paul Gaubert. Sur la coloration artificielle des cristaux liquides. C. R. **167**, 1073—1075, 1918. Die von O. Lehmann und vom Verf. künstlich gefärbten flüssigen Kristalle eigneten sich nicht gut zur Untersuchung. Ausgezeichnet ist dagegen das Indophenol nicht nur zum Färben flüssiger Kristalle, sondern auch vieler fester organischer Verbindungen; doch erniedrigt dasselbe nicht nur den Erstarrungspunkt der letzteren, sondern auch den Schmelzpunkt der einzelnen doppeltbrechenden flüssigen Phasen. Es wurden optisch negative — die Benzoate, Propionate und Acetate usw. des Cholesterins — und optisch positive flüssige Kristalle mit Indophenol künstlich gefärbt und untersucht, von den letzteren besonders das Äthylanisaluminocinnamat. Die durch Kombination des Cholesterins mit Glycolsäure, Glycerin usw. erhaltenen

positiven Kristalle färben sich nicht mit Indophenol, obgleich es von der flüssigen isotropen Phase gelöst wird; sobald flüssige Kristalle entstehen, wird die färbende Substanz ausgestoßen. Die künstlich gefärbten flüssigen Kristalle geben interessante Resultate betreffs der Babinet'schen Regel und dem Einfluß der Doppelbrechung auf den Pleochroismus. Diese Resultate stimmen mit früheren Beobachtungen an Kristallen überein, die er feste Lösungen genannt hat und deren Eigenschaften von denen der Mischkristalle verschieden sind.

BELOWSKY.

J. Boussinesq. Existence d'une relation rapprochée, signalée par M. Carvalho dans le quartz, entre les deux pouvoirs rotatoire (ordinaire) et dispersif des corps. C. R. 169, 109—114, 1919. In seinem Lehrbuche hat Verf. eine zweite Annäherung für die Ableitung eines von Carvalho für den Quarz gefundenen empirischen Gesetzes angegeben, nach dem die Rotationsdispersion annähernd proportional $k^2(N^2 - \text{const})$ ist, wenn mit k die Konstante der Schwingungsperiode und mit N der Brechungsindex bezeichnet wird. In der vorliegenden Mitteilung wird unter Vereinfachung der ganzen Theorie eine weitere Annäherung durchgeführt, indem bei der Uniformierung der den Ätherschwingungen von den ponderablen Molekeln geleisteten Widerstände die Glieder dritter Ordnung, welche die Differentialparameter vierter Ordnung der Beschleunigung enthalten, beibehalten werden.

LEVY.

W. W. Coblentz. Note on the Distribution of Energy by the Visible Spectrum of a Cylindrical Acetylene Flame. Abstract of a paper presented at the Washington meeting of the American Physical Society, April 25 and 26, 1919. Phys. Rev. 14, 168—169, 1919. Gegenüber den Ausführungen von Hyde, Forsythe und Cady (Phys. Rev. 13, 157, 1919) wird darauf hingewiesen, daß die spektrale Energieverteilung der Acetylenflamme im Bereiche $0,5$ bis $0,74\mu$ innerhalb 1 Proz. mit der des schwarzen Körpers von 2360° absolut übereinstimmt (wobei $C_2 = 14350$ gesetzt ist). Von $0,45$ bis $0,4\mu$ sind die Beobachtungen um 5 bis 10 Proz. zu hoch, was zum Teil von Beobachtungsfehlern, zum Teil aber auch von dem größeren Emissionsvermögen herrührt.

BERNDT.

Raymond C. Dearle. Emission and Absorption in the Infra-red Spectra of Mercury, Zinc, and Cadmium. Proc. Roy. Soc. London (A) 95, 280—299, 1919. Als Lichtquelle für die Absorptionsmessungen wird eine nach Art der Quecksilberlampe von Heraeus gebaute Amalgamlampe benutzt, deren Füllung aus etwa 60 Proz. Quecksilber, 20 Proz. Blei, 20 Proz. Wismut, $\frac{1}{2}$ Proz. Zink und $\frac{1}{2}$ Proz. Cadmium besteht; die Absorptionszellen sind dem untersuchten Material angepaßt. Die Wellenlängen bis $8500\text{ \AA}$ -E. werden auf sensibilisierten Platten fixiert, für Linien größerer Wellenlänge wird ein Nernstscher Glühkörper benutzt, ihre Energie wird mit einer linearen Thermokette gemessen. Es zeigt sich, daß, besonders in der Nähe der ersten Linie einer bestimmten Serie, bei sehr niedrigem Gasdruck ein gewisser Parallelismus der drei untersuchten Metalle besteht. Die beobachteten, bis $1,6\mu$ reichenden Absorptionslinien entsprechen beim Quecksilber genau Emissionslinien, bei den beiden anderen Metallen wurden für einen Teil der von Paschen beobachteten Emissionslinien entsprechende Absorptionslinien gefunden. Für die Bestätigung der Theorie von McLennan über den Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit von Kathodenstrahlen, bei dem diese einen Dampf zum Strahlen bringen, und dem Ionisierungspotential erschien eine Untersuchung der durch Kathodenstrahlen erregten Strahlung von Quecksilberdampf erwünscht. Die Messungen mittels eines Apparates, der eine gute Messung des Potentialgefälles ermöglicht, zeigen zwar, daß schon ein niedriges

Potentialgefälle für die Erregung langwelliger Strahlung genügt, doch ist dieses Gefälle bei weitem nicht so niedrig, wie die Theorie fordert; Verf. erklärt dies damit, daß die schwache Strahlung vom Quecksilberdampf absorbiert wird, und kommt zu dem Schlusse, daß die Frage der Ionisierung und Strahlung eines so komplexen Atoms, wie das des Quecksilbers ist, noch nicht gelöst ist.

LEVY.

Arthur S. King. Discussion of some evidence on the origin of radiation in the tube-resistance furnace. S.-A. Astrophys. Journ. **49**, 341—346, 1919. Gegenüber der Annahme von Hemsalech (Fortsch. d. Phys. **74** [2], 156, 1918), nach der bei der Strahlung von Metaldämpfen im elektrischen Ofen elektrische Kräfte mitwirken, wird hervorgehoben, daß nach direkten Versuchen der elektrische Widerstand von Titan-
dampf bei 2600° C noch relativ hoch sei, daß Verf. die Linien einer Gruppe des Eisenspektrums, die Hemsalech erst bei 2100 bis 2300° gesehen hat, bereits bei 1800 bis 1900° und neuerdings sogar bei 1650° gefunden habe, allerdings bei 110 Min. Exposition, daß aber die ganze Gruppe einschließlich der schwächeren Komponenten der Dubletten bei 2000° mit 15 Min. Exposition gut entwickelt war; auch bei Atmosphärendruck fand Verf. die Linien jener Gruppe bereits bei 1850°. Der Luftzutritt hatte die Folge, daß ein sich bildendes Carbid weit tiefer in die Kohle eindrang als im Vakuum. Das Fehlen der Eisenlinien in dem Ofen, der die Ausbildung einer großen Potentialdifferenz ausschloß, müsse einer anderen Ursache zugeschrieben werden, da Verf. auch in einem derartigen Ofen bereits vor langer Zeit das Spektrum beobachtet habe und ebenso Hale, Adams und Gale, bei einer wahrscheinlich unter 2000° liegenden Temperatur. Endlich wird gegenüber der Tatsache, daß Hemsalech auch bei sehr hoher Temperatur ein Spektrum von Kupfer, Silber und Zink nicht beobachtet hat, angeführt, daß bei Versuchen des Verf. in einem von außen geheizten Ofen bereits bei 2000 bis 2150° Silber- und Kupferlinien erschienen. Verf. kommt zu dem Schlusse, daß nicht bewiesen sei, daß die Strahlung im elektrischen Ofen nicht allein thermischen Ursprungs sei, obwohl er diese Annahme nicht mehr aufrecht erhalte.

LEVY.

R. J. Strutt. A study of the line-spectrum of sodium as excited by fluorescence. Roy. Soc. London, June 19, 1919. Nature **103**, 359, 1919. Eine Verbesserung der Natriumdampflampe macht sie besonders geeignet, Natriumdampf zur Resonanz zu bringen. Die zweite Linie der Hauptserie ruft die Emission der Linie $\lambda = 3303$ und der *D*-Linie hervor, umgekehrt erregt die *D*-Linie nur die Emission dieser, nicht die der Linie $\lambda = 3303$. Die Emission einer Komponente der letzteren Linien ist stetig von der der *D*-Linien begleitet. Wenn die Strahlung einer *D*-Linie auf Natriumdampf von passender Dichte fällt, sendet dieser, wie bekannt, von der Oberfläche eine kräftige, von den tieferen Schichten eine schwächere Strahlung aus. Versuche zeigen nun, daß von diesen Strahlungen die erstere weit stärker in einer anderen Schicht Natriumdampf absorbiert wird als die letztere. Die nach einem Interferometerverfahren geschätzte Breite der *D*-Linien in der Oberflächenstrahlung entspricht der nach dem Dopplerschen Prinzip berechneten, wenn man annimmt, daß das Natriumatom das leuchtende Zentrum bildet. Während die *D*-Linien des Resonanzspektrums Polarisation zeigten, war bei der ultravioletten Linie nichts davon zu finden.

LEVY.

J. Holtzmark. Über optische Absorptionskanten. Phys. ZS. **20**, 88—92, 1919. Die von Wagner beobachtete Tatsache, daß die Absorption der Röntgenstrahlen plötzliche Sprünge zeigt bei Wellenlängen, die mit denjenigen der Röntgenserien des

absorbierenden Metalles zusammenhängen, hat Sommerfeld damit erklärt, daß das die Serie emittierende Elektron durch das auf das Atom fallende Licht geeigneter Wellenlänge aus dem Atom losgerissen wird. Wenn diese Erklärung zutrifft, sind auch im sichtbaren Gebiete ähnliche Erscheinungen zu erwarten, und es ist auch von Hartmann beobachtet worden, daß in den Spektren von Wasserstoffsternen die Absorption der nach dem Ende einer Serie zusammenfließenden Linien in eine kontinuierliche Absorption übergeht, und ferner von Wood, daß in heißem Na-Dampf alle Hauptserienlinien in Absorption vorhanden sind und außerdem vom Ende der Serie bis ins äußerste Ultraviolett kontinuierliche Absorption besteht. Versuche, bei denen Natrium in einem von Quarzplatten verschlossenen Eisenrohr erhitzt und das Licht eines kondensierten Cadmiumfunken hindurchgeleitet wurde, zeigten, daß die nach dem Ende der Serie zusammenfließenden Absorptionslinien gleichmäßig in kontinuierliche Absorption übergingen, entsprechend der Erwartung. Ähnliche Ergebnisse wiesen Versuche mit Kalium auf. Verf. hält es für sehr wahrscheinlich, daß dieselbe Erscheinung bei allen Alkalien vorhanden ist, und erklärt sie mit der Annahme, daß in dem Dampfe schwingungsfähige Elektronen vorhanden sind, welche die Frequenzen der Natriumserie absorbieren. Diese fliegen, sobald ein Quantum absorbiert ist, von ihrer innersten Bahn in eine äußere, um so weiter, je höher die Ordnungszahl des einfallenden Strahles ist, bis sie bei der Ordnungszahl ∞ frei geworden sind, das Atom ionisiert ist. Das Freiwerden der Elektronen tritt aber in höherem oder niedrigerem Grade auch bei niedrigerer Ordnungszahl der erregenden Strahlen ein. Diese Auffassung wird zahlenmäßig durch die Messungen von Steubing und von Franck und Hertz über Ionisierungsspannungen gestützt.

LEVY.

J. C. McLennan, D. S. Ainslie and D. S. Fuller. Vacuum Arc Spectra of various Elements in the Extreme Ultra-violet. Proc. Roy. Soc. London (A) 95, 316—332, 1919. In einem Vakuum-Spektrograph mit Fluoritoptik, dessen Anordnung eingehend beschrieben ist, werden die Bogenspektren von Kupfer, Zink, Aluminium, Kohle, Thallium, Blei, Eisen, Kobalt, Nickel und Cadmium im kurzwelligen Gebiet bis hinab zu 1400 Å.-E. vermessen; soweit andere Messungen in diesem Gebiete bereits vorliegen, stimmen die Ergebnisse gut mit den älteren Bestimmungen überein, bei Kupfer, Zink, Cadmium und Aluminium auch mit denen an Funkenspektren.

LEVY.

T. R. Merton and J. W. Nicholson. Note on the Intensity Decrement in the Balmer Series. Proc. Roy. Soc. (A) 96, 112—119, 1919. Um den Grund für die Tatsache aufzuklären, daß in den Spektren von Himmelskörpern bis zu 29 Gliedern der Balmer-Serie gefunden sind, während in Laboratoriumsversuchen höchstens deren 13 beobachtet wurden, werden in qualitativen Vorversuchen günstige Bedingungen für die Herstellung jener Serie aufgesucht und dann die Intensitätsverhältnisse der einzelnen Linien mittels des photographischen Keils bestimmt. In einer mit Helium von 41 mm Quecksilberdruck gefüllten Röhre trat von den geringen aus den Elektroden durch den Strom getriebenen Mengen Wasserstoff, deren Anwesenheit sich im Manometer nicht bemerkbar machte, das Wasserstoffspektrum kräftig vor dem Spektrum des Heliums hervor, und die ersten 12 Glieder der Balmer-Serie erschienen bei großer Dispersion des Spektrographs deutlich auf der lichtempfindlichen Platte; dagegen herrschte in einer Helium unter einem Druck von weniger als 1 mm, aber reichlichere Mengen Wasserstoff enthaltenden Röhre das Heliumspektrum vor. Die Intensitätsmessungen wurden an vier Röhren ausgeführt, den beiden erwähnten, einer Wasserdampf unter nicht gemessenem, aber wahrscheinlich zwischen 5 und 10 mm und einer

reinen Wasserstoff unter weniger als 1 mm Druck enthaltenden. Wird die Intensität der Linie H_α in allen Fällen mit 100 bezeichnet, so ist die der H_β , γ , δ , ϵ bei Füllung mit Wasserdampf bzw. 22,9; 5,78; 1,6, eben sichtbar, bei reinem Wasserstoff bzw. 42,4; 17,0; 3,90; 1,17; bei Wasserstoff mit Helium unter einem Druck von weniger als 1 mm bzw. 60,3; 13,7; 2,42; 0, endlich bei Spuren Wasserstoff und Helium unter 41 mm Druck bzw. 31,8; 6,80; 1,03; 0,184. Die Intensitäten der vom Wasserdampf emittierten Linien H_β , H_γ , H_δ betragen hiernach bzw. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ der vom reinen Wasserstoff ausgestrahlten, die der von kleinen Wasserstoffmengen in Helium von 41 mm Druck bzw. $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{2}{13}$. Es ist also eine Überführung von Energie nach größeren Wellenlängen hin erkennbar. Nach der Theorie von Bohr wäre dies erklärlich, da sie für das Auftreten von Gliedern höherer Ordnung eine beträchtliche Anzahl stark vergrößerter Atome fordert. Doch zeigt eine nähere Betrachtung der Anzahl und Größe der Atome und ihrer Abstände voneinander, daß das beobachtete Auftreten von Linien mit der Ordnungszahl 14 der Theorie widerspricht. Die Verf. finden die Ergebnisse ihrer Beobachtung den bisherigen Theorien widersprechend und fürchten, daß sie eine weitere Schwierigkeit für die Aufstellung einer Theorie der Entstehung der Spektren bilden.

LEVY.

L. Grebe und A. Bachem. Über den Einsteineffekt im Gravitationsfelde der Sonne. Verh. d. D. Phys. Ges. 21, 454—464, 1919.

SCHEEL.

L. Bloch. La formule de Ritz et la théorie des quanta. C. R. 168, 1271—1273, 1919. Durch Annahme komplizierterer Atommodelle als die von Bohr zur Deutung der Balmererien benutzten versucht der Verf., ohne im übrigen den Gedankenkreis der Bohrschen Theorie und die allgemeinen Grundlagen der Quantentheorie zu verlassen, zu einer Erklärung der Serien vom Ritzschen Typus zu kommen. Zwei spezielle derartige Annahmen, nämlich die eines Elektronenringes neben dem eigentlichen Emissionselektron und die zweier Kerne, werden in allerdings recht roher Weise durchgerechnet.

SEELIGER.

Franz Tank. Über Serienspektren nach dem Bohrschen Modell. Ann. d. Phys. (4) 59, 293—331, 1919. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, „unter vollkommener Beibehaltung der in der Quantenspektroskopie bis jetzt gebrauchten Ansätze und Vorstellungen ... den Bau der allgemeinen Serienterme zu deuten“. Die Überlegungen schließen vielfach an Ideen und Ausführungen Sommerfelds an und führen unter Zugrundelegung möglichst allgemeiner Annahmen über das Atomfeld auf Serienterme von Rydbergschem bzw. Ritzschem Typus. Der allgemeine Charakter der Resultate ermöglicht einerseits naturgemäß eine weitgehende Anpassung an die Erfahrung, andererseits bedingt er eine beträchtliche Unbestimmtheit in dem spezielleren Bau der Modelle. Nur bei den leichtesten Elementen mit wenigen Elektronen lassen sich bestimmtere Angaben in dieser Richtung machen.

SEELIGER.

J. Stark und O. Hardtke. Beobachtungen über den Effekt des elektrischen Feldes auf Spektrallinien. IX. Vergleich von Dupletserien. Ann. d. Phys. (4) 58, 712—722, 1919. Es wird der Starkeffekt der diffusen (ersten) Nebenserie von Al, Ag, Na und Cu untersucht. Als wichtigstes Resultat folgt, daß der Starkeffekt jedenfalls nicht unabhängig von der Valenzzahl eines Atoms nur eine Funktion des Atomgewichtes ist. Die Arbeit enthält außerdem die Untersuchung der sogenannten „nahdiffusen“ Serie, die als vierte Nebenserie neben die diffuse, scharfe und halbscharfe gestellt wird.

SEELIGER.

J. Stark. Beobachtungen über den Effekt des elektrischen Feldes auf Spektrallinien, X. Zusammenhang der Serien eines Systems. Ann. d. Phys. (4) **58**, 723—730, 1918. Die Arbeit enthält eine neue und vollständige Systematik der Serien, wie sie teils durch die Entdeckung neuer Serien, teils durch das Studium des Zusammenhanges der Serien mit Hilfe der elektrischen Aufspaltung ermöglicht wird. Das wesentliche ist die Zusammenfassung der bis jetzt bekannten vier Nebenserien zu einer der Balmerserie äquivalenten Gruppe. Analog wird eine Gruppe von vier Hauptserien zusammengefaßt und endlich eine entsprechende Gruppe (dritter Ordnung) gebildet. Der Verf. erhält so eine übersichtliche und physikalisch anschauliche „Umschreibung des Rydberg-Ritzschen Kombinationsprinzips“, das zur Entdeckung der noch fehlenden Serien einlädt. SEELIGER.

B. Ledoux-Lebard und A. Dauvillier. Sur la structure spectrale des rayons J . C. R. **168**, 608—609, 1919. Die Verf. untersuchten mit einer Bor-Antikathode die spektrale Struktur der von Barkla und White entdeckten J -Strahlung und fanden dafür eine einzige Linie. Geringe Intensität macht die Messung schwierig, so daß noch weitere Versuche nötig sein werden. SEELIGER.

M. de Broglie. Spectroscopie des rayons X: Sur le spectre d'absorption L du radium. C. R. **168**, 854—855, 1919. Absorptionsversuche an 1 mg festem Radiumsulfat lieferten bei $\lambda = 0,659 \cdot 10^{-8}$ cm die Absorptionsbande L_2 des Radiums mit großer Schärfe. SEELIGER.

L. Vegard. On the X-Ray Spectra and the Constitution of the Atom. II. Phil. Mag. (6) **37**, 237—280, 1919. [S. 25.] SEELIGER.

Adolf Smekal. Zur Theorie der Röntgenspektren. (Zur Frage der Elektronenanordnung im Atom.) Wien. Anz. 1919, 126—129. [S. 24.] SEELIGER.

A. Imhof. Zur Theorie der Tribolumineszenz. Phys. ZS. **20**, 131—132, 1919. Der Verf. erwidert auf die von H. Schmidt (Phys. ZS. **19**, 399, 1918; Fortschr. d. Phys. **74** [2], 179—180, 1918) gegen seine Theorie erhobenen Einwände. Phosphoreszierende Substanzen brauchen durchaus nicht notwendigerweise Sulfide oder Selenide zu enthalten, wie der Flußspat, der Willemit, manche Chininsalze und zahlreiche andere organische Salze beweisen. Erhöhung der Temperatur ruft zunächst nicht eine Erhöhung der Intensität der Tribolumineszenz hervor, sondern bedingt nur eine zeitliche Verkürzung des aktiven Zustandes. Wegen der Bemerkungen von Schmidt über den Flußspat verweist der Verf. auf seine eigene Arbeit. Eine Einwirkung von rotem Licht auf die Tribolumineszenz kann erst beobachtet werden, wenn sich der Versuch über sehr lange Zeiten erstreckt. Über die Erregung in einen „aktiven“ Zustand ist von dem Verf. sehr wenig gesagt worden, weil dieser Punkt noch allzusehr im Dunkeln liegt; er hat nur festgestellt, daß die nachher tribolumineszierende Substanz nach der Auskristallisation (auch ohne Lichtwirkung) bereits erregt ist. Die Schmidtsche Theorie hat viel für sich; indes spricht gegen Entladungen, welche die Phosphoreszenz erregen sollen, die Beobachtung, die der Verf. am Zinksulfid gemacht hat, daß nämlich Körnchen dieser Substanz von wenigen μ Durchmesser beim Zerdrücken noch deutliche Phosphoreszenz zeigen. Selbständige Ionenströmungen sind in Luftspalten, die sich in solchen Körnern befinden können, kaum denkbar, während sich darüber, ob solche Entladungen eine dem Auge wahrnehmbare Lumineszenz hervorrufen würden, streiten läßt. BÖTTGER.

O. Stern und M. Volmer. Über die Abklingungszeit der Fluoreszenz. *Phys. ZS.* **20**, 183—188, 1919. Die Verf. zeigen, daß man aus Messungen über die Beeinflussung der Fluoreszenzintensität durch Molekularstöße und über die Linienverbreiterung durch Molekularstöße die Abklingungszeit der Fluoreszenz berechnen kann. Aus den vorliegenden Messungen, die nur eine Überschlagsrechnung gestatten, ergab sich diese Zeit zu etwa 2×10^{-8} sec. in Übereinstimmung mit dem aus der klassischen Theorie für die Abklingungszeit eines Resonators folgenden Wert. Diese Größe wird mit der Lebensdauer einer Molekel im Bohrschen Zustande in Beziehung gebracht. **BÖTTGER.**

James Lavaux. Phénomènes de luminescence électrolytique présentés par certaines anodes métalliques. I. *C. R.* **169**, 180—182, 1919. Bei starker anodischer Polarisierung, d. h. bei Herstellung von Gleichrichterzellen, hat der Verf. bei einer Reihe von Metallen Leuchterscheinungen an der Anode betrachtet, die er als phosphoreszenzähnlich bzw. funkenähnlich beschreibt. Aluminium zeigt in stärkstem Maße beide Erscheinungen, desgleichen, aber weniger ausgeprägt, Zink und Magnesium. Am Wismut ist nur die Funkenerscheinung beobachtet worden. **FRANCK.**

Gregor Huch. Versuch einer Theorie des Kanalstrahlenlichtes. Zweite Abhandlung. *Ann. d. Phys.* (4) **58**, 201—290, 1919. [S. 36.] **HERTZ.**

R. v. Hirsch. Über das Leuchten der H-Kanalstrahlen. *Ann. d. Phys.* (4) **59**, 189—192, 1919. [S. 36.] **HERTZ.**

Paul D. Foote, O. Rognley and F. L. Mohler. Ionization and resonance potentials for electrons in vapors of arsenic, rubidium and caesium. *Phys. Rev.* (2) **13**, 59—70, 1919. [S. 35.] **SCHHEEL.**

Georg Gehlhoff. Über den Potentialgradient und über die Beziehung zwischen Helligkeit und Wattverbrauch der ungeschichteten positiven Lichtsäule in sehr reinem Stickstoff in Abhängigkeit von Druck und Stromstärke. *Verh. d. D. Phys. Ges.* **21**, 349—360, 1919. [S. 35.] **SCHHEEL.**

R. Roubertie et A. Nemirovsky. Sur de nouveaux écrans fluorescents pour la Radioscopie. *C. R.* **169**, 233—234, 1919. [S. 37.] **HERTZ.**

Bahr. Über Lumineszenzerscheinungen mit besonderer Berücksichtigung der radioaktiven Leuchtfarben. *Journ. f. Gasbel.* **61**, 604—607, 1919. *Chem. Zentralbl.* 1919, 2, wiss. T., 211. **SCHHEEL.**

Hilderic Friend. Luminous Worms. *Nature* **103**, 446, 1919. **SCHHEEL.**

Carl Eli Pike. Amplification of the photoelectric current by means of the audion. *Phys. Rev.* (2) **13**, 102—108, 1919. Einem Vorschlag von J. Kunz folgend untersucht Verf. die Möglichkeit, die Ströme lichtelektrischer Zellen durch Glühkathodenröhren-Verstärker zu vergrößern. Er benutzt drei verschiedene „Audions“, deren Charakteristik er bestimmt. Er findet, daß die Röhre den Photostrom nicht merklich ändert, wenn der Potentialsprung zwischen Glühfaden und Netz klein ist gegen den in der lichtelektrischen Zelle. Wenn die Empfindlichkeit der Zelle der Lichtintensität propor-

tional ist und die benutzte Stelle der Röhrencharakteristik ebenfalls gerade ist, so ist eine lineare Relation zwischen Lichtintensität und verstärktem Strom zu erwarten. Statt dessen erhält Verf. für schwache Intensität (3 Meterkerzen) eine Verstärkung von 5000 mal, bei starker Intensität (30 MK) nur von 1750 mal.

STUMPF.

W. W. Coblentz and M. B. Long. The Spectral Photoelectric Sensitivity of Molybdenite. Abstr. of a paper presented at the Pittsburgh meeting of the American Physical Society. Dez. 27—29, 1917. Phys. Rev. (2) 13, 140, 1919. Der Einfluß des Lichtes auf Leitfähigkeit von Molybdenit wird zwischen $\lambda = 0,5$ bis $8,5 \mu$ untersucht. Maximaler Effekt bei $0,85 \mu$.

STUMPF.

Donald Neil Mc Arthur and Alfred Walter Stewart. A New Photographic Phenomenon. Journ. Chem. Soc. 115, 973—974, 1919. Es wird eine Erscheinung beschrieben, die nach Angabe der Verf. der weiteren Aufklärung bedarf und über die vorläufig das folgende mitgeteilt wird:

Eine photographische Platte wird — Schicht nach oben — in einen Kasten aus Holz oder Pappe gelegt, darauf zwei oder mehr Mikroskop-Objektträger und hierauf endlich ein photographisches Negativ. Der Kasten ist lichtdicht und wird gut verschlossen in die Nähe (30 bis 45 cm Abstand) eines Bunsenbrenners oder elektrischen Ofens (electrical kettle-heater) gebracht. Nach einigen Stunden zeigt sich nach Entwicklung der Platte darauf das Positiv des darüber gelagerten Negativs genau so, wie wenn die Platte wie gewöhnlich kopiert wäre.

Dabei ist es gleichgültig, ob der Kasten so angeordnet war, daß die photographische Platte zwischen Brenner und Negativ zu stehen kam, oder so, daß sich das Negativ zwischen Brenner und photographischer Platte befand.

Mitwirkung radioaktiver Substanzen ist nach Kontrollversuchen ausgeschlossen; ebenso eine Phosphoreszenz des Negativs.

Eine gewisse Rolle spielt bei der Erscheinung der Brenner. Geringe Resultate bringt ein Mekerbrenner, ebenso ein Bunsenbrenner mit Ca-Salz. Bessere Resultate zeitigt ein Bunsenbrenner mit Ci- oder Na-Salz. Die besten Resultate erhält man mit dem elektrischen Ofen.

Es handelt sich, wie die Verf. kurz erwähnen, um eine Strahlenart, die den Lichtstrahlen sehr ähnlich ist.

BAISCH.

Otto Meißner. Messungen des Ausbleichens von Farben im Tageslicht. Phys. ZS. 20, 210—211, 1919. Die nach dem Verfahren von Ostwald (Phys. ZS. 20, 83, 1919) an sieben Papierstücken verschiedener Färbung ausgeführten Messungen führten zu folgenden Ergebnissen: Bei dunklen Farben nimmt unter dem Einfluß der Belichtung (durch Tageslicht) der Weißgehalt auf Kosten des Schwarzgehaltes zu; Reinheit und Farbton bleiben nahezu unverändert. Bei hellen Farben nimmt Weiß- und Schwarzgehalt annähernd gleich stark zu, die Reinheit also entsprechend ab; der Farbton bleibt ungefähr derselbe. Bei ganz hellen Farben nimmt vermutlich der Schwarzgehalt auf Kosten des Weißgehaltes zu.

BÖTTGER.

A. Miethe und E. Stenger. Ultraviolett durchlässige Filter. ZS. f. wiss. Photogr. 19, 57—68, 1919. Um Ultraviolettfilter für verschiedene Spektralbezirke und von größerer Durchlässigkeit als die bisher dafür verwendeten Quarzsilberspiegel zu finden, wurde diese bei Lösungen gelber Farbstoffe in 10 mm Schichtdicke und Konzentrationen

von 1:1000 bis 1:20000 bestimmt. Bei 2 bis 30 Sek. Belichtungszeit ergaben sich die folgenden Maxima:

Tartrazin	300—308, wachsend bis	280—391
Filtergelb	296—308, " "	270—500
Martiusgelb	321—330, " "	296—374
Nitrosodimethylanilin	299—365, " "	270—383
Fluorescein	bis 260,	
Eosin	368—390, " "	271—470
Quarzsilberspiegel	308—330, " "	302—388

Daran schließen sich beiderseits Bezirke verringerter Durchlässigkeit. Durch stärkere Verdünnung oder gesteigerte Belichtungszeit wächst die Durchlässigkeit nach dem Ultraviolett weniger als nach den längeren Wellenlängen hin. Je nach der Art des Farbstoffs und der Konzentration wird die notwendige Belichtungszeit mit Filter auf das 1- bis 30fache (gegenüber 50fach beim Quarzsilberspiegel) gesteigert. Die Versuche sollen auf Kombinationen von Farbstofflösungen ausgedehnt werden, um damit engere Spektralbezirke im Ultraviolett auszusondern. BERNDT.

Karl Schaum. Zur Henrichschen Methode der Spektralphotometrie. ZS. f. wiss. Photogr. 19, 56, 1919. Die Erzeugung der zu vergleichenden Spektren kann zweckmäßig mittels zweier vor den Spalt gesetzter Fresnelscher Parallelepipede geschehen. Statt der Belichtungszeit kann die Intensität eines Spektrums durch Einschalten planparalleler Platten oder mattierter Scheiben verändert werden. Die Lichtschwächung wird photometrisch festgelegt. Es wird auf eine demnächst erscheinende Dissertation von S. Selig hingewiesen. SCHULZ.

Luigina Fabaro. Oscillazioni luminosi nelle nuove lampade ad incandescenza. Lincei Rend. (5) 28 [1], 280—284, 1919. Um die Schwankungen der Lichtintensität einer von einem Wechselstrom gespeisten Glühlampe zu bestimmen, wurde eine mit vier zueinander senkrechten radialen Ausschnitten versehene Aluminiumscheibe auf der Achse eines synchronen Motors mit vier Polen so festgestellt, daß das Licht der Lampe nur immer bei einer bestimmten Phase des Stromes eine lichtempfindliche Zelle traf. Nachdem so die Phase höchster Intensität festgestellt war, wurde der Metallschirm in Stufen von je 10^0 fortgerückt und in jeder Stellung die Lichtintensität gemessen. Die Untersuchung wurde an einer Halbwattlampe von 32 Kerzen und einer solchen von 200 Kerzen ausgeführt; bei einer hundertkerzigen Lampe mußte noch ein fester, mit einem Ausschnitt versehener Schirm zwischengeschaltet werden, um zu verhindern, daß Licht aus verschiedenen Stromphasen die Meßzelle gleichzeitig traf. Es zeigte sich, daß bei der kleinen Lampe die Schwankungen 43 Proz., bei der größeren 21 Proz. betrugen und daß die maximale Lichtintensität bei der ersten um etwa 74^0 , bei der zweiten um etwa 90^0 hinter der Phase größter Stromstärke zurückblieb; bei der Lampe von 100 Kerzen kamen die Werte denen der von 200 sehr nahe. Weiter wurde gefunden, daß die Schwankungen einer Osram-Halbwattlampe nahezu unmerklich waren. LEVY.

M. Pirani. Glühlampen. S.-A. aus „Enzyklopädie der Technischen Chemie“ 6, 239—272, 1919. Nach einer geschichtlichen Einleitung wird der Fabrikationsgang der Metalldrahtlampe, der Kohlefadenlampe und der Nernstlampe beschrieben. Hierauf folgen zwei Kapitel über die Herstellung gepreßter und gezogener Glühdrähte (Tantal und Wolfram). In einer Vergleichstabelle sind für die wichtigsten Glühlampentypen

die Fadendimensionen, Gewichte, spezifischen Gewichte, spezifischen Widerstände, das Reflexionsvermögen und der Schmelzpunkt der Fadenmaterialien, ferner die Betriebstemperaturen und der erzielte physiologisch-optische Wirkungsgrad der Lichtquellen zusammengestellt. Den Abschluß bildet eine kurze Statistik und ein Literaturverzeichnis. Auf Beleuchtungsfragen wird nicht eingegangen, da diese in einem bereits erschienenen Artikel von Bloch behandelt sind.

PIRANI.

Karl Gentil. Optische Täuschungen. D. Opt. Wochenschr. 1919, 307—308. Es werden die Beziehungen der bekannten Zöllnerschen Täuschung zu der Heringschen Anordnung dargelegt und einige Fälle von geometrisch-optischen Täuschungen erwähnt, die aus den genannten abzuleiten sind.

SCHULZ.

Die Umrechnung der zylindrischen Gläser. Opt. Rundschau 10, 562—563, 589—590, 1919. Eine Reihe von Umrechnungsaufgaben, wie sie für den praktischen Optiker auftreten können.

HINRICHS.

J. Aue. Die theoretischen Grundlagen des Javal-Schiötzschen Ophthalmometers. D. Opt. Wochenschr. 1919, 208—209. In den meisten Fällen ist der Augenastigmatismus darauf zurückzuführen, daß die Cornea nicht die Gestalt einer Kugelfläche hat, sondern in den verschiedenen Meridianen verschiedene Krümmungen aufweist. In zwei aufeinander senkrecht stehenden Schnitten nehmen diese Krümmungen ihren größten und kleinsten Wert an. Die Differenz der Brechkräfte des Auges in diesen beiden ausgezeichneten Meridianen liefert die Größe des Astigmatismus. Das Javal-Schiötzsche Ophthalmometer, dessen Einrichtung und Handhabung der Verf. als bekannt voraussetzt, ermöglicht es, die Hornhautkrümmungen in jenen beiden Meridianen zu ermitteln und damit die Größe des Astigmatismus festzustellen. Zu dem Zweck läßt man zwei geeignete, an einem Halbbogen befestigte Figuren, die sich in der Entfernung AB voneinander und in der bekannten Entfernung d — wo d sehr groß gegenüber dem Krümmungsradius der Hornhaut ist — von der Hornhaut befinden, in letzterer sich spiegeln und verschiebt sie so lange gegeneinander, bis ihre beiden Spiegelbilder in einer bestimmten Entfernung von beispielsweise 2,5 mm voneinander erscheinen. Aus der hierzu erforderlichen Entfernung AB der beiden Figuren voneinander bestimmt sich dann der Hornhautradius in dem betreffenden Meridian zu

$$r = \frac{2,5 \cdot d}{AB} \text{ mm.}$$
 Der Apparat gestattet die direkte Ablesung der Werte von r .

HINRICHS.

7. Wärme.

J. H. Poynting and J. J. Thomson. Text book of physics: heat. 5. ed. 370 S. London, Griffin, 1919.

SCHEEL.

Thomas Preston. The Theory of heat. 3. ed. by J. Rogerson Cotter. 859 S. London, Macmillan, 1919.

SCHEEL.

Fritz Reiche. Zur Quantentheorie der Rotationswärme des Wasserstoffs. Ann. d. Phys. (4) 58, 657—694, 1919. [S. 8.]

SEELIGER.

W. Jaeger und H. v. Steinwehr. Über den Wert des mechanischen Wärmeäquivalents. Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 25—26, 1919†. Ann. d. Phys. (4) **58**, 487—488, 1919. Von C. Sutton (Fortschr. d. Phys. **74** [2], 196, 1918) ist in einer Zusammenstellung der bisher für das mechanische Wärmeäquivalent gefundenen Zahlen als Wert der Reichsanstalt (Jaeger und v. Steinwehr) die Zahl 4,188 angegeben, während Sutton den Wert 4,185 für den wahrscheinlichsten hält. Es wird darauf hingewiesen, daß von der Reichsanstalt auf Grund einer ausgedehnten Untersuchung über das Wärmeäquivalent zwischen 0 und 50° der Wert

$$1 \text{ g-cal (15}^\circ) = 4,184_2 \text{ internationalen Joule}$$

ermittelt und veröffentlicht wurde (Fortschr. d. Phys. **71** [2], 470—471, 1915). SCHEEL.

M. Ascoli. Sulle leggi dei gas perfetti in relazione alla teoria del calore. Cim. (6) **15**, 212—220, 1918. Es wird untersucht, ob die Gleichung der Adiabate $pv^k = \text{const}$ als Folge des ersten Hauptsatzes anzusehen ist, oder ob sie auch Gültigkeit hat, wenn statt der Konstanz der Energie die Konstanz der Wärmemenge vorausgesetzt wird. Zur Ableitung jener Gleichung ist notwendig, daß das Verhältnis k der spezifischen Wärmen konstant sei. Diese Bedingung widerspricht nicht dem Prinzip der Wärmerhaltung, und es ist rein theoretisch möglich, die Adiabatengleichung auf diese Grundlage zu stellen. Aus dem ersten Hauptsatz folgt zwar, daß dq kein vollständiges Integral ist; doch reicht umgekehrt diese Bedingung nicht hin, um den ersten Hauptsatz zu charakterisieren. HENNING.

A. Boutaric. Sur l'application de l'équation de Gibbs-Helmholtz $A - U = T \left(\frac{\partial A}{\partial T} \right)$ aux systems monovariants. C. R. **168**, 939—942, 1919. Die Helmholtz-Gibbs'sche Gleichung gilt für isotherme Prozesse in der angegebenen Form, wenn das Differential der maximalen Arbeit A für konstantes Volumen gebildet wird. Nernst geht bei der Aufstellung seines Theorems von derselben Gleichung aus, doch ersetzt er das partielle Differential durch das totale. Der Verf. weist darauf hin, daß dies nur dann gestattet ist, wenn $\left(\frac{\partial A}{\partial v} \right)_T = 0$ ist, was allerdings in vielen Fällen zutrifft. HENNING.

Max Trautz und Divacar S. Bhandarkar. Der thermische Zerfall des Phosphins PH_3 . ZS. f. anorg. Chem. **106**, 95—125, 1919. Der thermische Zerfall des Phosphins gemäß der Gleichung $2\text{PH}_3 = 3\text{H}_2 + \text{P}_4$ in großen Porzellantiegeln wurde zwischen $T = 845^\circ$ und $T = 956^\circ$ manometrisch verfolgt. Oberhalb dieser letzteren Temperatur verläuft er unmeßbar schnell. Die Reaktion folgt der I. Ordnung; sie wird bei $T = 936^\circ$ durch Wasserdampf etwas verzögert, durch Gegenwart von Kupferpulver vielleicht etwas beschleunigt. Beide Einflüsse sind jedoch geringfügig. Von $T = 945^\circ$ an aufwärts befolgt die Reaktion das Temperatugesetz, welches von der Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit für Reaktionen I. Ordnung vorgezeichnet ist. Der Temperaturkoeffizient beträgt hier rund 1,8. Daraus folgt, daß oberhalb $T = 945^\circ$ praktisch reine Gasreaktion vorliegt. Unterhalb dieser Temperatur sinkt der Temperaturkoeffizient schnell, wodurch die Ablösung der Gasreaktion durch eine Wandreaktion erwiesen wird. Die glatte Reaktion I. Ordnung erlaubte die Anteile der beiden Reaktionsarten zu bestimmen. Die Aktivierungswärme der Gasreaktion berechnet sich oberhalb $T = 945^\circ$ zu rund 86 720 cal, woraus sich die Grenze der spektralen Absorption (vom Infrarot, das den Molarwärmen angehört, abgesehen) und der photochemischen Empfindlichkeit zu rund 329μ ergibt. Der Durchmesser der Molekel des Phosphins, PH_3 , beträgt, wie sich aus der absoluten Größe der Reaktions-

geschwindigkeit ergibt, $4,7 \times 10^{-8}$ cm, ganz im Einklang mit den sonstigen molekularen Dimensionen. Die Untersuchung hat die Erwartung erfüllt, daß man Reaktionen in oder zwischen Gasen, die langsam verlaufen und von der Gefäßwand abhängig sind, durch bloße Temperaturerhöhung von dem letzteren Einfluß befreien kann, wodurch man einen brauchbaren Weg zur Bestimmung von Aktivierungswärmen gewinnt. Es ist wahrscheinlich, daß diese Methode am häufigsten mit glasierten Porzellengefäßen als den indifferentesten zum Ziel führt. Die Untersuchung hat das erste Beispiel einer Gasreaktion 1. Ordnung ergeben, das man überhaupt kennt und damit zum ersten Male die für diese Reaktionen entwickelten Formeln zu prüfen ermöglicht. Die Formeln wurden bestätigt. Der Übergang von der Gas- in die Wandreaktion hat sich dabei zum ersten Male quantitativ verfolgen lassen. BÖTTGER.

K. Fajans. Über Hydratationswärmen gasförmiger Atomionen. Verh. d. D. Phys. Ges. 21, 549—558, 1919. [S. 25.] BÖTTGER.

Reinhold Fürth. Schwankungserscheinungen in der Physik. Phys. ZS. 20, 303—309, 332—335, 350—357, 375—381, 1919. [S. 8.] WESTPHAL.

Arne Westgren. Die Veränderung der lokalen Teilchenkonzentration in kolloidalen Systemen. 2. Mitteilung. Ark. för Mat., Astron. och Fys. 13, Nr. 14, 18 S., 1919. Der Hauptzweck der Arbeit ist eine neue Bestimmung der Avogadroschen Zahl. Für die Auswertung der Versuchsergebnisse sind von M. v. Smoluchowski kurz vor seinem Tode neue Formeln berechnet worden, die in der Arbeit mitgeteilt werden. Für die Schwankungsgeschwindigkeit der Konzentration der Teilchen gilt der Ausdruck $\overline{\Delta^2} = 2\nu P$. Δ^2 ist das mittlere Veränderungsquadrat in der Zeit t , ν die mittlere Teilchenzahl und P eine Größe, die von der Form des beobachteten Volumens und den Eigenschaften des kolloidalen Systems abhängt. Für ein zylindrisches Volumen mit undurchdringlichen Endflächen, aber für die suspendierten Teilchen durchlässigen Mantelflächen ist P gegeben durch die Formel

$$P = \frac{4}{a\pi} \int_{\sqrt{a}}^{\infty} dR \int_0^{\sqrt{a}} dr \int_{-1}^{+1} \frac{e^{-R^2-r^2+2Rr\xi}}{\sqrt{1-\xi^2}} Rr d\xi,$$

wobei $a = \frac{a^2}{4Dt}$. Hier bedeutet a den Radius des Zylinders, D die Diffusionskonstante. Die Gleichung für P kann unter anderem auch in der Form

$$P = e^{-2a} [L_0(2a) + L_1(2a)]$$

dargestellt werden, wobei L_0 und L_1 Besselsche Funktionen imaginären Arguments sind. Der Zusammenhang zwischen a und P ist tabellarisch dargestellt. Für ein unendlich gedehntes Medium ist die Diffusionskonstante durch die Einsteinsche Formel

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi\eta r}$$

gegeben, wobei R die Gaskonstante, T die absolute Temperatur, N die Avogadro'sche Zahl, η den Koeffizienten der inneren Reibung und r den Teilchenradius bedeutet. Diese Formel darf im vorliegenden Falle wegen des den Reibungswiderstand ver-

größeren Einflusses der festen Endflächen nicht angewandt werden. Der Verf. leitet aus eigenen Beobachtungen und unter Benutzung einer Formel von H. A. Lorentz die Gleichung ab:

$$D = \frac{RT}{N} \frac{1}{6\pi\eta r \left[1 + \frac{qr}{16(L-r)} \cdot \log \frac{L}{r} \right]},$$

in der $2L$ die Zylinderhöhe bedeutet. Die Versuchsanordnung ist im wesentlichen die gleiche, wie sie der Verf. bereits früher verwandt hat. Es wurde eine so dünne Küvette benutzt, daß die ganze Flüssigkeitsschicht innerhalb der Sehtiefe des Beobachtungssystems lag. Das beobachtete Volumen ist infolge der optischen Abgrenzung durch die kreisförmige Blende zylindrisch. Untersucht werden Goldsole. Die Berechnung der Teilchengröße aus Teilchenzahl und Konzentration einerseits und aus der Fallgeschwindigkeit nach dem Stokesschen Widerstandsgesetz andererseits stimmt gut überein (z. B. 63,2 und 63,8 $\mu\mu$). Jede Versuchsreihe umfaßt 1500 Zahlen; insgesamt wurden 75000 Zahlen gemessen, unter Variation der Teilchenkonzentration und der Blendenöffnung. Unter Benutzung der Formeln von v. Smoluchowski wird aus den Beobachtungsergebnissen die Diffusionskonstante und aus dieser die Avogadro'sche Zahl berechnet. Hierzu werden diejenigen Versuchsreihen ausgewählt, bei denen die experimentellen Verhältnisse einer genauen Bestimmung am günstigsten waren. Die Avogadro'sche Zahl ergibt sich daraus zu $60,9 \cdot 10^{22} \pm 5$ Proz. WESTPHAL.

J. D. van der Waals jr. On the Theory of the Brownian Movement. Appendix. Proc. Amsterdam **21**, 1057—1061, 1919. Widerlegung einiger von L. S. Ornstein und H. C. Burger (ebenda **21**, 922, 1919) erhobener Einwände wesentlich mathematischen Charakters gegen die Theorie der Brownschen Bewegung des Verf. (ebenda **20**, 1254, 1918). WESTPHAL.

W. H. Keesom und **Mrs. C. Nordström-van Leeuwen.** Deduction of the third virial coefficient for material points (eventually for rigid spheres), which exert central forces on each other. Proc. Amsterdam **21**, 593—601, 1919.

— — — — Development of the third virial coefficient for material points (eventually rigid spheres), which exert central attracting forces on each other proportional with r^{-5} or r^{-6} . Proc. Amsterdam **21**, 602—606, 1919. Die vorliegenden Arbeiten sind Fortsetzungen älterer Mitteilungen (aus dem Jahre 1912), in denen die Virialkoeffizienten B und C der Zustandsgleichung von Kamerlingh Onnes

$$pv = A \left(1 + \frac{B}{v} + \frac{C}{v^2} + \frac{D}{v^3} + \frac{E}{v^6} + \frac{F}{v^8} \right)$$

mit Formeln verglichen werden, die unter verschiedenen Annahmen über die Struktur und die gegenseitige Einwirkung der Moleküle für jene beiden Virialkoeffizienten abgeleitet wurden. Während früher besonderer Nachdruck auf den Koeffizienten B gelegt wurde, wird jetzt C eingehend berechnet. Zunächst werden für B und C allgemeine Ausdrücke abgeleitet unter der Annahme, daß die Moleküle starre Kugeln sind und zwischen ihnen Zentralkräfte wirken. Es ergeben sich algebraische Summen ziemlich komplizierter Integrale. Ferner wird die Berechnung für den Fall starrer Kugeln durchgeführt, die keine Anziehungskräfte aufeinander ausüben. Der so erhaltene Wert von C ist gleichzeitig das erste Glied einer nach Potenzen von $1/T$ steigenden Reihe, in die C entwickelt werden kann, wenn die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen proportional $r^{-(q+1)}$ erfolgen, wobei r^{-q} proportional der potentiellen Energie ist. Endlich wird der zweite und dritte Term jener Reihe für C entwickelt für den Fall, daß die Kraftgesetze die Potenz r^{-5} und r^{-6} enthalten. HENNING.

P. G. Cath. On the measurement of very low temperatures. XXIX. Vapour-pressures of oxygen and nitrogen for obtaining fixed points on the temperature-scale below 0° . Proc. Amsterdam **21**, 656—663, 1919. Die gewonnenen Resultate sind in den folgenden Tabellen enthalten:

Sauerstoff				Stickstoff			
t	T	p in cm	p in Atm.	t	T	p in cm	p in Atm.
— 182,62 ⁰	90,47 ⁰	78,663	1,035 0	— 188,88 ⁰	84,21 ⁰	159,11	2,094 2
— 182,88	90,21	76,560	1,007 4	— 190,66	82,43	133,44	1,755 8
— 183,22	89,87	73,867	0,971 9	— 193,91	79,18	93,86	1,235 0
— 183,91	89,18	68,776	0,905 0	— 195,84	77,25	75,19	0,989 3
— 186,91	86,18	49,330	0,649 1	— 198,26	74,83	56,13	0,738 5
— 192,01	81,08	21,319	0,346 3	— 201,55	71,54	36,16	0,475 8
— 195,50	77,59	16,215	0,213 8	— 204,69	68,40	22,837	0,300 49
— 201,38	71,71	6,401	0,084 23	— 208,58	64,51	12,090	0,159 08
— 204,52	68,57	3,611	0,047 52	— 213,14	59,95	4,695	0,061 78
— 210,72	62,37	0,959	0,012 62	— 215,20	57,89	2,1882	0,037 92

Die Beobachtungen lassen sich durch folgende Formeln darstellen:

$$\left. \begin{aligned} \text{Sauerstoff} \dots \log p &= -\frac{419,31}{T} + 5,2365 - 0,00648 T \\ \text{Stickstoff} \dots \log p &= -\frac{334,64}{T} + 4,6969 - 0,00476 T \end{aligned} \right\} p \text{ in Atmosphären,}$$

woraus sich in naher Übereinstimmung mit der Beobachtung die normalen Siedepunkte ergeben

$$\begin{aligned} \text{von Sauerstoff} \dots t &= -182,96^{\circ}; \quad T = 90,13^{\circ}, \\ \text{„ Stickstoff} \dots t &= -195,78^{\circ}; \quad T = 77,13^{\circ}. \end{aligned}$$

Die beiden Messungen am festen Stickstoff liefern die Formel $\log p = -\frac{358,73}{T} + 4,7769$.

Aus dieser und der Gleichung für flüssigen Stickstoff berechnet sich der Tripelpunkt, d. h. der Schnittpunkt der beiden Dampfdruckkurven zu

$$T = 63,23^{\circ}, \quad p = 0,1269 \text{ Atm.} = 9,64 \text{ cm.}$$

Alle gefundenen Werte werden mit denen anderer Beobachter verglichen. Zum Schluß gibt Verf. eine Formel $T \log p = 190,86 + 3,9649(T - T_k) + 0,00100(T - T_k)^2$, welche seine eigenen Messungen am Stickstoff mit denen Crommelins zwischen Siedepunkt und kritischem Punkt in Verbindung setzt. SHEEL.

Walter P. White. Specific Heats of Silicates. II. Sill. Journ. (4) **47**, 1—43, 1919. Journ. Chem. Soc. **116** [2], 133—134, 1919. Die spezifischen Wärmen wurden nach der Mischungsmethode bestimmt. Zwischen 0 und 1400° ließ sich die spezifische Wärme darstellen:

$$\begin{aligned} \text{Quarz} \dots \dots \dots 0,1685 + 0,000194t - 0,00000011t^2, \\ \text{Quarzglas} \dots \dots \dots 0,1670 + 0,000189t - 0,000000125t^2. \end{aligned}$$

Im allgemeinen wird die spezifische Wärme der Silikate in der glasigen Form größer gefunden als in der kristallinen. SHEEL.

H. v. Wartenberg und G. Witzel. Einige Molekularwärmen bei sehr hohen Temperaturen. ZS. f. Elektrochem. **25**, 209—212, 1919. Magnesium-, Calcium- und Aluminiumpulver wurden mit so großen Mengen ihrer Oxyde gemischt und im Sauerstoff

unter Druck verbrannt, daß die gebildeten Oxyde gerade entweder selbst geschmolzen waren, oder beigemischtes Iridium oder Platin geschmolzen war. Die bekannte Wärmeentwicklung der Metalle, zusammen mit den erreichten Schmelztemperaturen, gestattete, die mittlere Molekularwärme bis etwa 3000^0 abs. in Grenzen von etwa 20 Proz. zu bestimmen. Die Grenzwerte zeigen ein proportionales Ansteigen der wahren spezifischen Wärmen mit der Temperatur bis 1600^0 abs.

Im einzelnen wurden folgende Werte der mittleren Molekularwärme für eine Temperaturerhöhung Δt über 20^0 gefunden:

MgO	$\Delta t = 2780^0$	15,0 und 13,7
"	$\Delta t = 2370$	14,9 " 13,0
"	$\Delta t = 1735$	12,7 " 11,6
CaO	$\Delta t = 2552$	14,8 " 12,0
Al ₂ O ₃	$\Delta t = 2030$	29,1 " 27,9

SCHEEL.

J. D. Morgan. Flame Velocity in inflammable Gases. Engineering 108, 535—536, 1919. Falls die Flammengeschwindigkeit in einem entzündbaren Gase proportional zum Drucke ist, so müssen beide in einem abgeschlossenen Explosionszylinder mit wärmeundurchlässigen Wänden nach einer Exponentialfunktion mit der Zeit t ansteigen. Für den Druck wird dies bei Versuchen mit Leuchtgas-Luftgemischen bestätigt gefunden. Die Zeit zur Erreichung des Enddruckes und der Endgeschwindigkeit hängen noch von der Zylinderlänge l ab, während ihre Werte bei gleichbleibender Gasmischung hiervon unabhängig sind. Versuche mittels eines Chronographen mit Funkenaufzeichnung ergaben die Beziehung $t/\log B \cdot l = \text{const}$ (B eine Apparatkonstante). Auch die Versuche von Mason und Wheeler (Trans. Chem. Soc. 3, 1053, 1917) über die Abhängigkeit der gleichmäßigen Flammengeschwindigkeit kurz nach der Zündung vom Rohrdurchmesser sind unter Berücksichtigung des kühlenden Einflusses der Zylinderwände mit der obigen Annahme in Übereinstimmung. Im allgemeinen steigt auf den Diagrammen der Druck erst einige Zeit nach der Zündung an, was auf Grund besonderer Versuche auf den Indikator zurückzuführen ist. Dafür spricht auch, daß die Verzögerungszeiten bei verschiedenen Formen von Indikatoren verschieden ausfallen.

BERNDT.

G. Déjardin. Calcul du rapport des chaleurs spécifiques principales du benzène et du cyclohexane par la méthode cyclique de M. Leduc. C. R. 168, 161—164, 1919. Nach einer von Leduc ersonnenen Methode (s. Fortschr. d. Phys. 69 [2], 604, 1913) kann man das Verhältnis der spezifischen Wärmen eines Dampfes berechnen auf Grund eines unter Zuhilfenahme der flüssigen Phase durchgeführten reversiblen Kreisprozesses. Notwendig ist hierfür die Kenntnis der Kompressibilität des Dampfes, des Sättigungsdruckes und seiner Abhängigkeit von der Temperatur, der latenten Verdampfungswärme und schließlich der spezifischen Wärme der flüssigen Phase und ihrer Temperaturabhängigkeit. Der Verf. hat die Sättigungsdrucke der Dämpfe von Benzol und Zyklohexan gemessen. Die Berechnung des Verhältnisses $c_p : c_v = \gamma$ ergibt alsdann für Benzoldampf bei 20^0 $\gamma = 1,106$, bei 100^0 $\gamma = 1,116$, für den Dampf von Zyklohexan zwischen 20 und 90^0 Werte, die von $1,077$ wenig abweichen. Die neben den Sättigungsdruck für die Berechnung notwendigen Daten werden teils aus der Clapeyronschen Formel berechnet, teils Messungen des Verf. und anderer Autoren entnommen. Vernachlässigt man die gegenseitige potentielle Energie der Gasmoleküle, so folgt aus dem Gesetz der gleichmäßigen Verteilung der Energie nach Boltzmann die Formel: $1 + 2/(\mu + \lambda)$, wobei μ und λ die Anzahl der Freiheitsgrade in bezug auf

die kinetische und potentielle Energie bedeuten. Auf Grund der Vorstellungen über den Molekülbau der untersuchten Stoffe berechnet der Verf. die theoretischen Werte von γ für Benzol zu 1,11, für Zylohexan je nach dem zugrunde gelegten Modell zu 1,083 oder 1,074.

W. H. WESTPHAL.

A. E. Caswell. An extension of the electron theory of metals. I. Thermo-electricity and metallic conduction. Phys. Rev. (2) **13**, 386—403, 1919. [S. 32.] MEISSNER.

H. S. Carslaw. Problems in conduction of heat. Phil. Mag. (6) **38**, 200, 1919. Verf. macht auf folgendes aufmerksam: Die Methode bei der Behandlung von Wärmeleitproblemen, bei denen die Oberflächentemperatur mit der Zeit veränderlich ist, die McLeod [Phil. Mag. (6) **37**, 139, 1919] Riemann zuschreibt, rühre tatsächlich von Duhamel her, wie aus Journ. de l'Ecole Polyt. **14**, 20, 1833 und aus des Verf. Buch über Fouriersche Reihen, S. 208, hervorgehe.

MEISSNER.

M. Jakob. E. Heyn. Untersuchungen über die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Baustoffe. ZS. d. Ver. d. Ing. **63**, 1042—1048, 1919. Viermaliger Zuschriftenwechsel: Heyn hat die Wärmeleitfähigkeit feuerfester Baustoffe nach einer Methode veränderlicher Wärmeströmung bestimmt, wobei die Wärme einen aus Normalsteinen zusammengesetzten Versuchskörper in einer Haupttrichtung x durchströmen sollte. In der bekannten hierbei gültigen Differentialgleichung des Verlaufes der Temperatur ϑ nach der Zeit und den Achsen: $\partial \vartheta / \partial t = a^2 (\partial^2 \vartheta / \partial x^2 + \partial^2 \vartheta / \partial y^2 + \partial^2 \vartheta / \partial z^2)$ hat Heyn die zwei letzten Glieder des Klammerausdruckes vernachlässigt. Jakob beanstandet dies. Es sei nämlich in Heyns Versuchskurven bei hohen Temperaturen zwar $\partial \vartheta / \partial x$ groß gegenüber $\partial \vartheta / \partial y$ und $\partial \vartheta / \partial z$, nicht aber auch $\partial^2 \vartheta / \partial x^2$ groß gegenüber $\partial^2 \vartheta / \partial y^2$ und $\partial^2 \vartheta / \partial z^2$; die Krümmung der Temperaturkurven in der y - und z -Richtung könne vielmehr von gleicher Größenordnung sein wie in der x -Richtung; diese Krümmung entziehe sich der Beobachtungsmöglichkeit. Ferner wird die Art der Auswertung der Versuche für den Fall variabler Temperaturleitfähigkeit angefochten. Bedeuten ϑ die beobachteten, ϑ' die unter Annahme konstanter Temperaturleitfähigkeit berechneten Temperaturen, so müsse nicht $\partial^2 \vartheta' / \partial x^2 = \partial^2 \vartheta / \partial x^2$ sein, wie Heyn annahm. Es wird gezeigt, daß durch diese Annahme eine Unsicherheit von einigen hundert Prozent in das Resultat kommen könne. Die von Heyn gewonnenen Wärmeleitzahlen feuerfester Steine seien daher unsicher, der behauptete Einfluß des „Nachbrennens“ der Steine auf ihr Wärmeleitvermögen nicht festgestellt.

Heyn bezeichnet in seinen Erwidierungen die Annahme Jakobs, insbesondere die Annahme eines parabolischen oder nach geraden Potenzen von y entwickelten Temperaturverlaufes senkrecht zur Hauptachse als willkürlich und bleibt dabei, daß in der x -Achse $\partial^2 \vartheta / \partial y^2$ und $\partial^2 \vartheta / \partial z^2$ verschwindend klein sei gegenüber $\partial^2 \vartheta / \partial x^2$. Daß ferner $\partial^2 \vartheta / \partial x^2$ und $\partial^2 \vartheta' / \partial x^2$ sich nicht wesentlich unterschieden, sei aus seinen Kurven unmittelbar ersichtlich. Jakob habe ferner den radialen Wärmefluß in dem Versuchskörper konstant angenommen, während er mit y zunehmen müsse. Aus Jakobs Annahme ergebe sich ferner die unsinnige Folgerung, daß die von einer Oberfläche in der Zeiteinheit an die umgebende Luft von gleichbleibender Temperatur abgegebene Wärmemenge unabhängig von der Temperatur dieser Oberfläche sei.

Jakob betont diesen Einwänden gegenüber, daß die Zeichnungsgenauigkeit nicht ausreiche, die fraglichen kleinen Krümmungsunterschiede der Temperaturkurven zu beurteilen. Er habe ferner nicht den radialen Wärmefluß konstant angenommen, sondern den axialen nahe der x -Achse, woraus lineare Zunahme des radialen Wärmeflusses mit y folge. Die letzterwähnte unsinnige Folgerung endlich sei darauf zurück-

zuführen, daß Heyn übersehen habe, daß der angenommene, nach Potenzen von y entwickelte Temperaturverlauf senkrecht zur x -Achse jeweils nur für ein bestimmtes x gelte, während Heyn ihn als unabhängig von x in seine Beweisführung eingesetzt habe.

MAX JAKOB.

Venturino Sabatini. Calcoli sulla combustione dell'idrogeno. Confronto cogli esplosivi ordinarii. Nota II. Lincei Rend. (5) **27** [2], 405—407, 1918. Um zu untersuchen, ob die vulkanischen Explosionen und das Fortschleudern der Eruptivmassen durch die Verbrennung von Knallgas im Innern des Magmas hervorgerufen werden können, berechnet der Verf. unter bestimmten Voraussetzungen die bei dieser Verbrennung geleistete Arbeit und vergleicht sie mit derjenigen, die bei der Explosion von Nitroglycerin und von Dynamit geleistet wird.

BÖTTGER.

W. Herz. Berechnung der Nullpunktsdichte einiger Elemente. ZS. f. anorg. Chem. **105**, 171—174, 1919. Im Anschluß an eine Betrachtung von R. Lorenz (ZS. f. anorg. Chem. **94**, 240, 1916) werden für die Dichte d_0 eines Körpers beim absoluten Nullpunkt die Gleichungen

$$d_0 = 1,41 d_s; \quad d_0 = 3,75 d_k; \quad d_0 = 1,21 d_e; \quad d_0 = d(0,77 + 0,64 T/T_s)$$

aufgestellt, in denen d_s , d_k , d_e die Dichten beim normalen Siedepunkt (absolute Temperatur T_s), dem kritischen Punkt und dem Schmelzpunkt bedeuten. d bezeichnet die Dichte bei der absoluten Temperatur T . Nach den angeführten Formeln berechnet der Verf. aus beobachteten Werten die Dichte d_0 und das Atomvolumen beim absoluten Nullpunkt für eine große Zahl von Elementen. Beide Größen steigen in jeder Gruppe des periodischen Systems mit wachsendem Atomgewicht. Ausnahmen bilden nur das Kalium, dessen Nullpunktsdichte ($d_0 = 1,004$) größer als diejenige des Natriums ($d_0 = 1,083$) sein sollte, und die Radiumemanation, für die das Atomvolumen $AV = 27,61$ berechnet wurde, während es größer als das Atomvolumen des Xenons ($AV = 30,12$) sein sollte.

HENNING.

G. Jäger. Über die osmotisch-kinetische Theorie der verdünnten Lösungen. ZS. f. phys. Chem. **93**, 275—311, 1919. [S. 15.]

BÖTTGER.

Jean Rey. Propriétés physiques de la vapeur de pétrole. C. R. **168**, 509—513, 1919. Aus Beobachtungen über die Verdampfungswärme und den Sättigungsdruck p in kg/cm^2 des Petroleums wird mittels der Clausius-Clapeyronschen Gleichung das spezifische Volumen ermittelt und berechnet, daß für das spezifische Volumen v in cm^3 des überhitzten Petroleumdampfes (Dichte der Flüssigkeit bei 0° etwa 0,800) die Formel $p(v + a) = RT$ folgt, wobei $a = 0,0024$ und $R = 5,09$ zu setzen ist. Die Dichte des überhitzten Dampfes wird ferner aus Ausströmungsversuchen ermittelt, über deren Theorie eine andere Mitteilung in Aussicht gestellt wird. Aus ihnen kann man unter Benutzung der eben angeführten Werte von a und R ebenfalls das spezifische Volumen des überhitzten Dampfes ableiten. Die Übereinstimmung beider Methoden wird als befriedigend bezeichnet.

HENNING.

Jean Rey. Sur l'écoulement de la vapeur de pétrole. C. R. **168**, 1092—1095, 1919. Ausgehend von der Zustandsgleichung des Dampfes $p(v - a) = RT$ wird mittels des Theorems der lebendigen Kraft für die Ausflußgeschwindigkeit V der Ausdruck

$$V = \sqrt{2g} \sqrt{RT_0 \frac{\kappa}{\kappa + 1} + a(p_0 - p)}$$

abgeleitet, wobei κ das Verhältnis der spezifischen Wärmen bedeutet. Der Verf. erwähnt, daß Rateau in den C. R. vom Februar 1919 eine strengere Formel für den Ausfluß von Gasen unter hohem Druck angegeben hat, die zwar eine umständlichere Rechnung erfordert, aber genauere Werte liefert. In einigen angeführten Beispielen sind diese um etwa 4 Prom. niedriger als nach der hier mitgeteilten Näherungsformel.

HENNING.

E. Ariès. Formule donnant la chaleur de vaporisation d'un liquide. C. R. 168, 204—207, 1919. Aus der Clausiusschen Zustandsgleichung $p = \frac{RT}{v-\alpha} - \frac{K}{T^n(v+\beta)^2}$ wird unter der Annahme, daß α und β von der Temperatur abhängen, die molekulare Verdampfungswärme L berechnet und die Formel

$$\frac{L}{RT} = (y_1 - y_2) \left[\frac{2+n}{8} Z + \frac{n+1+\tau \frac{\partial}{\partial \tau} \log \Gamma}{y_1 y_2} \right] = (y_1 - y_2) \left[\frac{2+n}{8} Z + \frac{\tau \frac{\partial}{\partial \tau} \log x}{y_1 y_2} \right]$$

abgeleitet. Die Indizes 1 und 2 beziehen sich auf die dampfförmige und flüssige Phase, τ bedeutet die reduzierte Sättigungstemperatur; es ist ferner $\alpha + \beta = \gamma$;

$$x = \frac{27}{8} \gamma \frac{RT^{n+1}}{K}; \quad y = \frac{v-\alpha}{\gamma}; \quad z = \frac{8\gamma p}{RT}; \quad \Gamma = \frac{\gamma}{\gamma_c}; \quad Z = \frac{8P\gamma}{RT}.$$

P stellt den Sättigungsdruck dar. Über die Ermittlung der einzelnen Größen sind in den „Fortschritten“ vom Jahre 1918 gelegentlich der Besprechung älterer Arbeiten des Verf. nähere Angaben gemacht.

HENNING.

E. Ariès. Application à huit substances différentes de la formule qui exprime la chaleur de vaporisation d'un liquide. C. R. 168, 444—447, 1919. Die im vorstehenden Referat angeführte Formel für die molekulare Verdampfungswärme wird auf acht Substanzen angewendet und führt zu Ergebnissen, die recht befriedigend mit dem Experiment übereinstimmen. Es ist bemerkenswert, daß auf diese Weise die Verdampfungswärme aus der kritischen Temperatur, dem kritischen Druck und den beiden empirischen Größen n und T ermittelt werden kann, die ebenfalls den Dampfdruck der Substanz darzustellen vermögen.

HENNING.

Kurt Bennewitz. Über den Verdampfungsvorgang. Ann. d. Phys. (4) 59, 193—224, 1919. Die Gastheorie gestattet, aus Druck, Temperatur und Molekulargewicht die Anzahl n derjenigen Moleküle zu berechnen, welche in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit treten. Es wird nun im allgemeinen angenommen, daß durch diese Zahl n auch die Anzahl der Dampfmoleküle gegeben ist, die in eine Flüssigkeit eintreten, und daß die gleiche Anzahl Moleküle bei stationärem Gleichgewicht im selben Zeitintervall aus der Flüssigkeit verdampft. An sich wäre es möglich, daß ein Teil jener n Dampfmoleküle an der Flüssigkeitsoberfläche reflektiert wird und die Anzahl n' der verdampften Moleküle kleiner als n ist. Für Cadmium und Quecksilber wird durch Verdampfung ins Vakuum die Anzahl n' experimentell bestimmt und $n':n$ zwischen 0,4 und 1,0 gefunden. Wegen der großen Versuchsschwierigkeiten schließt der Verf. hieraus, daß $n' = n$ ist.

Unter der Annahme, daß aus der Oberfläche Φ , die gleich der mittleren Bahnfläche eines Moleküls ist, in der Zeit $\tau = 1/\nu$ (ν die Frequenz der Atomschwingung) ein Molekül verdampft, falls es mindestens die Energie $q h \nu$ besitzt, wird eine Dampfdruckformel entwickelt, die für nicht sehr tiefe Temperaturen mit derjenigen von Stern, Sackur und Tetrode übereinstimmt. Auf derselben Grundlage wird abgeleitet, daß an der

Bildung der Oberfläche, aus der die Verdampfung erfolgt, beim Schmelzpunkt etwa 100 Molekülschichten beteiligt sind, und daß diese Schichtzahl in erster Näherung umgekehrt proportional der absoluten Temperatur ist. Daraus ist weiter zu schließen, daß der Dampfdruck nur dann allein eine Funktion der Temperatur ist, wenn das Kondensat in einer Schicht von einer gewissen Mindestdicke thermodynamisch möglich ist. Die Gleichung für den Dampfdruck wird auch für den Fall tiefer Temperaturen unter Benutzung des Einsteinschen Ausdruckes für die spezifischen Wärmen abgeleitet.

HENNING.

Th. Wolff. Elektrische Schmelzöfen. D. Uhrmacher-Ztg. **43**, 316—318, 334—335, 355—356, 1919. Die Arbeit bringt, anknüpfend an die erste Lichtbogenofenkonstruktion durch Werner und William Siemens, eine Übersicht über die für das Metallgewerbe geeigneten Lichtbogen- und Widerstandsöfen, insbesondere über einen Silitofen, bei dem der Graphittiegel durch ihn umgebende stromerhitzte Stäbe aus Silit (Verbindung von Si und C) geglüht wird, und über einen bis 2000° brauchbaren Widerstandsöfen, bei dem der zwischen Metalldeckel gefaßte Kohletiegel als Widerstand dient. (Stromverbrauch zum Schmelzen von 1 kg Ag 0,4 kWh.)

MÜLLER.

Hans Baudisch. Gegenüberstellung von Wasser- und Dampfturbinen. Elektrot. u. Masch.-Bau **37**, 488—493, 1919. Die Arbeitsfähigkeit der Gewichtseinheit des Wassers einer „Wasserkraft“ ist gleich der Größe des „Gefälles“. Analog kann man die Arbeitsfähigkeit der Gewichtseinheit gespannten Dampfes in einem fiktiven „Gefälle“ ausdrücken. Damit ist das Problem der Wasserturbinen und Dampfturbinen auf eine einheitliche Grundlage gestellt, und es läßt sich nun die sogenannte Hauptgleichung der Turbinen, welche Geschwindigkeiten und Arbeitsfähigkeit verbindet, in einer für alle Turbinen gemeinsamen Form schreiben. Die daraus folgenden prinzipiellen Gleichartigkeiten und die durch das verschiedene Arbeitsmedium bedingten Verschiedenheiten der Wasser- und Dampfturbinen sind in ganz elementarer Weise instruktiv dargestellt, jedoch nur in den größten Umrissen.

MAX JAKOB.

Weisshaar. Über die Berechnung von Höhenmotoren. ZS. f. Flugtechnik u. Motorluftschiffahrt **10**, 125—127, 1919. Aus thermodynamischen Betrachtungen und Kurven Darstellungen wird ermittelt, wie man den Hubraum vergrößern und das Verdichtungsverhältnis entsprechend vermindern muß, um bis in große Höhen günstige Leistung zu behalten.

EVERLING.